# BEITRAEGE

ZUR

# ANTHROPOLOGIE DER AUGENHOEHLE.

---

## Anthropologische Untersuchungen über die Augenhöhlen bei Mensch und Affen.

(Aus dem Münchener anthropologischen Institut.)

---

**Inaugural-Dissertation**

zur

ERLANGUNG DER DOKTORWUERDE

der

hohen philosophischen Fakultät, II. Sektion

der

kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**JOSEPH ZEILLER aus MUENCHEN.**

---

**München 1899.**

# BEITRAEGE

ZUR

# ANTHROPOLOGIE DER AUGENHOEHLE.

---

## Anthropologische Untersuchungen über die Augenhöhlen bei Mensch und Affen.

(Aus dem Münchener anthropologischen Institut.)

---

**Inaugural-Dissertation**

zur

ERLANGUNG DER DOKTORWUERDE

der

hohen philosophischen Fakultät, II. Sektion

der

kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**JOSEPH ZEILLER aus MUENCHEN.**

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

---

**München 1899.**

DEM ANDENKEN

MEINER LIEBEN MUTTER

GEWIDMET.

# Vorwort.

Vorliegende Arbeit wurde im Münchener anthropologischen Institute, dessen reiches Schädelmaterial die dieser Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungen ermöglichte, unter Leitung des Herrn Professor Dr. Johannes Ranke ausgeführt.

Ich fühle mich dem Vorstande des anthropologischen Institutes, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Joh. Ranke zu hohem Danke verpflichtet, dass er mir dieses Thema gegeben und mich mit seinem Rate unterstützt hat.

Desgleichen möchte ich Herrn Geheimrat Professor Dr. v. Zittel, Herrn Professor Dr. R. Hertwig und Herrn Professor Dr. E. Selenka, sowie Herrn Assistenten Dr. F. Birkner meinen herzlichen Dank aussprechen für das mir bewiesene freundliche Entgegenkommen.

München, im August 1899.

**Dr. phil. Jos. Zeiller.**

# I. Teil.

## Das Volumen der beiden Augenhöhlen im Verhältnis zum Hirnschädel-Volumen.

# Einleitung.

Zu den wichtigsten Aufgaben der anthropologischen Forschung gehört die Feststellung der relativen Gehirnentwickelung im Verhältnis zum Körper, da das Gehirn dasjenige Organ ist, durch dessen mächtige Ausbildung sich der Mensch am meisten von den Tieren unterscheidet.

Seit Aristoteles ist die Forschung bemüht, dieses spezifisch menschliche Uebergewicht des Gehirns ziffermässig nachzuweisen.

Professor J. Ranke hat in seiner Untersuchung: „Zur Anthropologie des Rückenmarkes“[1]) den modernen Stand der Frage präzisiert.

Die alte Behauptung, dass der Mensch absolut oder relativ zum Körpergewicht ein grösseres Gehirn habe als alle Tiere, kann heute keine Giltigkeit mehr beanspruchen, nachdem festgestellt ist, dass das Gehirn des Walfisches und des Elefanten absolut schwerer ist als das Gehirn des Menschen, und dass andrerseits kleine Singvögel und wahrscheinlich auch gewisse kleine Säugetiere ein im Verhältnis zum Körpergewicht schwereres Gehirn haben als der Mensch.

Professor Ranke hat bei den eben erwähnten Untersuchungen den Versuch gemacht, die seiner Zeit schon von S. Th Sömmering aufgestellte Behauptung durch exakte Messungen zu prüfen, dass die peripherischen Nervenstämme im Verhältnis zum Gehirn bei dem Menschen weniger massig seien als bei den Tieren. Der Neger sollte relativ etwas gröbere Nerven haben als der Europäer.[2])

Für diese Feststellung wählte Professor Ranke die Methode vergleichender Wägungen des Rückenmarks und der Augen im Verhältnis zum Gehirn, und kommt zu dem Schluss:

> „Im Verhältnis zu seinem Gehirn hat der Mensch das leichteste Rückenmark und die leichtesten Augen oder umgekehrt: im Verhältnis zu Rückenmark und Sinnesorganen besitzt der Mensch unter allen Vertebraten das schwerste Gehirn. Hier existiert keine Ausnahme. Bei der Vergleichung des Gehirngewichtes mit dem Gewicht des Rückenmarks und der Augen (Sinnes-Organe) steht der Mensch, durch eine weite Kluft getrennt, über allen, auch den menschenähnlichsten Tieren.[3])“

Die Hauptresultate dieser vergleichenden Organwägungen hat Professor Ranke in folgender Tabelle vereinigt.

---

[1]) J. Ranke, „Zur Anthropologie des Rückenmarkes“, Corresp.-Bl. d. deutschen anthrop. Ges. Jhrg. XXVI 1895, p. 100 ff.

[2]) S. Th. Sömmering, Ueber die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer. 1785. p. 58, 67.

[3]) l. c. p. 102.

## Tabelle

aus **Ranke „Zur Anthropologie des Rückenmarkes.“**[1])

| | Körper-Gewicht | Gehirn | Rückenmark | Augen (zwei) | Gehirngewicht = 100 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Rückenmark | Augen |
| Menschen: | | | | | | |
| 24jähriger Mann (Ranke) | 49 000 | 1 377 | 28 | 15,6 | 2,03% | 1,13% |
| Mann, W. Krause V (Bischoff) | 69 668 | 1 370 | 33 | 15,6 | 2,41 | 1,14 |
| Säugetiere: | | | | | | |
| Pferde ♂ | 260 000 | 587 | 238 | 108 | 40,54 | 18,40 |
| Kuh | 175 000 | 446 | 210 | 70 | 47,08 | 15,78 |
| Hund, grosse gelbe Dogge ♂ | 35 000 | 101 | 23 | 12 | 22,77 | 11,88 |
| Kaninchen ♂ | 2 134 | 8,80 | 4,05 | 5,30 | 46,02 | 60,22 |
| Ratte, weisses ♂ | 272,5 | 2,01 | 0,73 | 0,31 | 36,34 | 15,40 |
| Siebenschläfer (ausgewachsen?) | 95,9 | 1,6405 | 0,375 | 0,35 | 22,23 | 21,24 |
| Vögel: | | | | | | |
| Henne | 1 200 | 3,40 | 1,90 | 3,7 | 55,90 | 108,82 |
| Sperling (Dr. F. Birkner) | 26,7 | 0,884 | 0,082 | 0,387 | 10,00 | 43,77 |
| Amphibien: | | | | | | |
| Frosch ♂ | 31,0 | 0,084 | 0,033 | 0,245 | 39,30 | 291,90 |
| Frosch ♀ | 45,0 | 0,096 | 0,0545 | 0,378 | 56,77 | 393,75 |
| Fische: | | | | | | |
| Schellfisch | 1 000 | 1,70 | 1,70 | 20,5 | 100,00 | 1 323,53 |

[1]) Correspondenz-Blatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft Jhrg. XXVI 1895. p. 102.

Das Gewicht der Augen verhält sich darnach zu dem Hirngewicht bei dem erwachsenen Menschen (Mann) wie 1,135 : 100.

Aus einer Anzahl von Untersuchungen an jungen und erwachsenen Tieren konstatierte Professor Ranke, dass die für verschiedene Alter des Menschen sich ergebenden verschiedenen Verhältnisse des Augengewichts zum Gehirngewicht auch für jene Geltung haben.[1])

> „Die Untersuchungen über das Wachstum von Gehirn, Rückenmark und Augen bei verschiedenen Individuen bis zum erwachsenen Alter, welche an Ratten, Kuh, Kalb, Mann und Neugebornen angestellt wurden, zeigen, dass mit dem Körpergewicht, d. h. mit dem zunehmenden Gesamtkörpergewicht Gehirn, Rückenmark und Augen in ihren absoluten Gewichten zunehmen. Ebenso ergibt sich umgekehrt, dass im Verhältnis zum Gehirngewicht das Rückenmarkgewicht mit dem zunehmenden Gehirngewicht relativ zunimmt, und zwar bei den Ratten um mehr als das Dreifache (ca. 10 — 36). Aber auch die Augen nehmen bei den wachsenden Tieren mit dem wachsenden Gehirngewicht zu: das ausgewachsene Tier hat grössere, resp. schwerere Augen als das junge und neugeborne. Das Gleiche gilt für den Menschen."

Schon in dieser Abhandlung wurde von Professor Ranke darauf hingewiesen, dass man vielleicht an Stelle der direkten Wägungen von Gehirn, Rückenmark und Sinnesorganen (Augen) die Bestimmung der diese Organe bergenden Hohlräume setzen könne, wie man ja schon lange für das Gehirngewicht die Bestimmung des Volumeninhaltes der Schädelhöhle einzusetzen gewöhnt ist.

Dieser Gedanke wurde von Professor Ranke in seiner Untersuchung: Vergleichung des Rauminhaltes der Rückgrat- und Schädelhöhle als Beitrag zur vergleichenden Psychologie[1]), durch Vergleichung des Volumeninhaltes der Rückgrathöhle bei Menschen und Tieren im Vergleich mit der Schädelcapazität realisiert.

Dr. Koeppel hat diese Untersuchungen weitergeführt und in seiner Dissertation: Vergleichende Bestimmungen des Innenvolumens der Rückgrat- und Schädelhöhle bei Menschen und Thieren[2]) mit den von Ranke ausgebildeten Methoden veröffentlicht.

Diese Untersuchungen ergaben das Resultat, dass ganz entsprechend den direkten Wägungen von Gehirn und Rückenmark der Mensch sich von allen Tieren unterscheidet durch ein im Verhältnis zum Innenvolumen des Hirnschädels beträchtlich viel kleineres Innenvolumen der Rückgrat-Höhle. Es war hier auch möglich, Menschen verschiedenen Alters, verschiedenen Geschlechts und verschiedener Rasse zu unterscheiden und mit vier Anthropoiden, erwachsenen Orang-Utan aus Borneo, zwei Männchen und zwei Weibchen zu vergleichen.

Diese Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

---

[1]) Festschrift für Bastian. 1896 p. 53—62. Berlin D. Reimer (E. Vohsen).

[2]) Archiv für Anthropologie Bd. XXV 1898 p. 171 ff. Braunschweig F. Vieweg u. Sohn.

## Tabelle

aus J. Ranke: „Vergleichung des Rauminhaltes der Rückgrat- u. Schädelhöhle."

| | Kubikinhalt | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Schädel ccm | Rückgrat ccm | Rückgrat = 1 Schädel | Rückgrat in Prozenten des Schädelinhalts |
| **I. Menschen:** | | | | |
| 1. Europäer: | | | | |
| Neugeborenes | 370 | 10 | 1:37,00 | 2,70 |
| Kind, 7 Jahre alt | 1345 | 100 | 1:13,45 | 7,42 |
| Mann, erwachsen | 1503 | 129 | 1:11,65 | 8,58 |
| „ „ | 1419 | 117 | 1:12,12 | 8,24 |
| Weib, „ | 1335 | 123 | 1:10,85 | 9,21 |
| 2. Nigritier: | | | | |
| Yaunde | 1370 | 100 | 1:13,70 | 7,30 |
| Pare | 1295 | 98 | 1:13,16 | 7,56 |
| Usambara | 1500 | 119 | 1:12,60 | 7,90 |
| 3. Papua: | | | | |
| Raluana | 1185 | 95 | 1:12,42 | 8,01 |
| **III. Anthropoiden:** | | | | |
| Orang-Utan aus Borneo: | | | | |
| Männchen, erwachsen | 450 | 83 | 1:5,42 | 18,47 |
| Männchen, „ | 490 | 93 | 1:5,27 | 19,00 |
| Weibchen, erwachsen | 300 | 68 | 1:4,41 | 22,67 |
| Weibchen, „ | 350 | 76 | 1:4,60 | 21,72 |

Aus den Resultaten der Tabelle seien die Folgenden hier hervorgehoben:

„1) Der erwachsene Mensch überragt den erwachsenen Anthropoiden (= Orang-Utan) in Beziehung auf die Grösse seines Schädelinnenraums im Verhältnis zum Innenraum der Rückgratshöhle um mehr als das Doppelte.

2) Vergleichung zwischen Jugend und erwachsenem Alter bei europäischen Rassen:

Die direkten Gehirn- und Rückenmark-Wägungen bei Individuen verschiedenen Alters haben bewiesen, dass mit zunehmendem Alter das Gehirngewicht im Verhältnis zum Rückenmarks-Gewicht abnimmt. Die Bestimmungen des Rauminhalts der Schädel- und Rückgratshöhle bei Kindern zeigen ebenfalls eine relative Abnahme des Hirnraumes bei den Erwachsenen. Das Verhältnis sinkt vom Neugebornen = 1 : 37, zu dem 7jährigen Kinde = 1 : 13,45, zu den drei Erwachsenen (2 Männer, 1 Weib) = 11,56.

Bezüglich der beiden Geschlechter haben sich keine bisher ganz sichern Resultate ergeben.

Dagegen ist das Resultat der Vergleichung zwischen der weissen und den farbigen Rassen sehr deutlich. Die vergleichenden Bestimmungen beweisen, dass im Verhältnis zur Schädelhöhle die Rückgratshöhle bei den letzteren nicht weiter d. h. nicht tierischer ist. Sie erscheint im Mittel relativ sogar etwas enger: zwei männliche Weisse 1 : 11,88, vier männliche Schwarze 1 : 12,97 oder in Prozenten des Schädelinhalts: Weisse 8,41%, Schwarze 7,69%, mit anderen Worten: die Rückgratshöhle zeigt bei unseren „Schwarzen" ein relativ noch etwas kleineres Volumen als die Schädelhöhle[1])."

Professor Ranke hat mich aufgefordert eine Untersuchung über anthropologisch besonders wichtige und bisher noch weniger beachtete Verhältnisse der Augenhöhle auszuführen.

Als erster Teil dieser Untersuchung wurden im Sinne der vorausgehend dargestellten Untersuchungen vergleichende Messungen über das Volumen der beiden Augenhöhlen im Verhältnis zum Volumen der Schädelhöhle gewählt.

Eine Anzahl derartiger Bestimmungen liegt in der Litteratur bereits vor: P. Mantegazza: Della capacità dell'orbita nel cranio umano e dell'indice cefalorbitale, Archivio per l'antrop. 1871 und Rebentisch: Der Weiberschädel, Dissertation Strassburg 1892, auf deren Ergebnisse ich bei der Beschreibung meiner Untersuchung noch näher eingehen werde.

Das Schädelmaterial des Münchener anthropologischen Instituts erlaubte es mir, nach der von Ranke ausgebildeten Methode der vergleichenden Anthropologie eine Vergleichung der betreffenden Verhältnisse zunächst bei jungen und alten anthropoiden und niederen Affen, sodann an Schädeln von Menschen verschiedenen Alters, Neugeborenen, Kindern, Erwachsenen, und der beiden Geschlechter — die Menschenschädel alle aus einer und derselben geschlossenen Bevölkerungsgruppe, Münchener Stadtbevölkerung — auszuführen. Auf Grund dieser Ergebnisse war es mir dann möglich auch europäische Schädel aus anderen Gegenden, sowie die Schädel aussereuropäischer Rassen, auf dieses Verhältnis zu untersuchen und meine Ergebnisse mit denen der oben erwähnten Autoren zu vergleichen.

[1]) l. c. p. 60 f.

## Methode.

Die oben erwähnte Methode bei der Bestimmung des Volumeninhalts der Rückgrathöhle bestand darin, dass in letztere ein Schlauch aus feiner, vollkommen elastischer, mehrfach gewaschener Gaze eingeführt wurde, und dieser dann unter gleich bleibendem Druck mit Schroten gefüllt wurde. Das Volumen der letzteren wurde dann durch Messung bestimmt.

Man kann bei der Bestimmung des Volumens der Augenhöhlen ganz ebenso verfahren. Ich habe mir aus solcher feiner, sich vollkommen leicht anschmiegender Gaze kleine Säckchen von der Form der Augenhöhle hergestellt und dieselben dann in die Augenhöhle eingeführt, mit Schroten gefüllt, welche um etwa 1 Grad feiner sind als die mit denen man nach der französischen Methode die Capazität des Hirnschädels misst. Bei der Bestimmung des Volumens der Augenhöhlen nach dieser von mir zuerst gebrauchten Methode muss ausser dem Schrotvolumen auch das Volumen des Säckchens, soweit dasselbe sich in der Augenhöhle befand, bestimmt werden. Das Letztere hat an sich keine Schwierigkeit, nur muss, da die Weite, und namentlich die Tiefe der Augenhöhlen eine verschiedene ist, beinahe für jede Einzelbestimmung ein neues Säckchen gerichtet und zurecht geschnitten werden.

Dieser Missstand veranlasste mich von dem Säckchen ganz abzusehen und die Spalten und Oeffnungen der Augenhöhle mit ganz dünnen Wachsplättchen zu verschliessen. Die Augenhöhlen wurden dann in möglichst gleichförmiger Weise direkt mit den genannten kleineren Schroten gefüllt und zwar wurden die Schädel dabei so gestellt, dass der Rand der äusseren Oeffnung der Augenhöhle horizontal zur Tischplatte stand. Es wurde darauf gesehen, dass die obere Fläche der Füllung ebenso horizontal wurde, und somit weder konvex noch konkav war, um möglichst alle individuellen Fehler der Methode auszuschliessen.

In ähnlicher Weise wird auch Rebentisch verfahren sein, obwohl er über seine Methode weiter nichts angibt als: „Eine von mir ausgeführte sorgfältige Messung mit feinem Schrot ergab folgendes Resultat.[1])"

Wie Rebentisch die Augenhöhlen verschlossen hat, ist nicht ersichtlich.

P. Mantegazza hat wie ich die Augenhöhlen mit feinen Wachsplättchen verschlossen, dann aber die Augenhöhlen mit Quecksilber gefüllt und das Volumen der Quecksilberfüllung bestimmt. Ich habe von dieser Methode keinen Gebrauch gemacht, da eine horizontale Oberfläche der Quecksilberfüllung nicht zu erreichen ist.

[1]) l. c. p. 42.

Zur Ergänzung der bisher geübten vorgeschlagenen Methoden habe ich noch zu bemerken, dass Professor E. Schmidt in Leipzig Gipsausgüsse vorschlägt, deren Volumen dann durch Wasserverdrängung zu messen ist.[1])

Meine erste Aufgabe war, die Genauigkeit meiner Methode zu prüfen. Ich habe mich wochenlang damit beschäftigt und bin schliesslich zu einem befriedigenden Resultate gelangt, so dass ich bei mehrfach ausgeführten Messungen in der Mehrzahl derselben absolut die gleichen Werte für das Volumen der Augenhöhlen erhielt.

[1]) E. Schmidt, Anthropologische Methoden, Leipzig 1888, p. 231.

# Untersuchungen

und

# Resultate.

## A. Untersuchungen an Affenschädeln.

Aus dem reichen Bestande an Orang-Utan-Schädeln der Selenka'schen Sammlung des anthropologischen Instituts habe ich 56 Orang-Utan-Schädel untersucht, und zwar 25 weibliche und 31 männliche Schädel.

Unter diesen Schädeln waren 9 männliche und 2 weibliche Schädel von Säuglingen, d. h. von Tieren vor dem vollkommenen Durchbruch der Milchzähne.

Junge Schädel im Zahnwechsel, welche als Kinder bezeichnet werden können, wurden 3 männliche und 4 weibliche untersucht.

Unter den erwachsenen Schädeln konnten auch noch zwei charakteristische Gruppen gebildet werden: jugendlich-erwachsene, bei welchen die volle Ausbildung der Schädelkristen noch nicht erfolgt ist, obwohl die zweite Zahnung schon vollendet ist. An solchen wurden 9 männliche und 9 weibliche zur Untersuchung beigezogen.

Ausserdem wurden noch 10 männliche alte und uralte Schädel mit extremer Ausbildung der Schädelkristen und 10 weibliche alte und uralte Schädel untersucht.

Ferner kamen noch von Gorilla zur Untersuchung 2 Säuglinge, 2 Schädel von erwachsenen Weibchen und 3 Schädel von erwachsenen, zum Teil alten Männchen.

Von Schimpanse wurden untersucht 1 Säugling und drei Schädel von erwachsenen Tieren.

Von Hylobates concolor wurden 20 Schädel erwachsener und alter Tiere gemessen.

Um auch einen Einblick in die hier obwaltenden Verhältnisse bei niederen Affen zu gewinnen, wurden auch noch die Schädel von einer Anzahl [8] katarrhiner Affen und ebensoviel [8] platyrrhiner Affen geprüft. Ausserdem wurde noch ein Schädel von Hapale iachus untersucht.

In den Tabellen I—IV sind die Einzelresultate aufgeführt. Um den Ueberblick zu erleichtern, sind die Mittelwerte der Untersuchung in der folgenden abgekürzten Tabelle zusammengefasst.

# Das Verhältnis des Volumens der Augenhöhlen

zum

# Hirnschädel-Volumen.

## Tabelle der Mittelwerthe.

(Tabelle I—IV.)

| | | Schädel-Capac. ccm | Augenhöhlen Vol. ccm | Schädel-Cap. = 100 |
|---|---|---|---|---|
| **Orang-Utan-Männchen:** | | | | |
| (9) | Orang-Utan-Säuglinge | 359,1 | 22,3 | 6,21 |
| (3) | Kindliche Orang | 436,3 | 40,7 | 9,33 |
| (9) | erwachsene „ | 411,7 | 44,7 | 10,86 |
| (11) | alte „ | 431,1 | 57,4 | 13,31 |
| **Orang-Utan-Weibchen:** | | | | |
| (2) | Orang-Utan-Säuglinge | 377 | 20 | 5,305 |
| (4) | Kindliche Orang | 376,7 | 32 | 8,49 |
| (9) | erwachsene „ | 378,5 | 42,2 | 11,15 |
| (11) | alte „ | 378,9 | 45,8 | 12,09 |
| **Gorilla:** | | | | |
| (2) | Gorilla-Säuglinge | 412,5 | 30,0 | 7,29 |
| (2) | erwachsene weibl. Gorilla | 460 | 65 | 14,13 |
| (3) | alte männl. „ | 476,7 | 83,3 | 17,47 |
| **Schimpanse:** | | | | |
| (1) | Schimpanse-Säugling | 390 | 22 | 5,64 |
| (3) | erwachsene Schimpanse | 438,3 | 52,7 | 12,02 |
| **Hylobates:** | | | | |
| (20) | Hylobates Concol. | 97,75 | 18,8 | 19,92 |
| **Katarrhine-Affen:** | | | | |
| 1. | Cynocephalus ursinus | 205 | 34 | 16,59 |
| 2. | „ leucophas | 170 | 40 | 23,53 |
| 3. | Semnopithecus | 70 | 13 | 18,57 |
| 4. | Semnopithecus entellus | 130 | 26 | 20,00 |
| 5. | Cercocebus collaris | 115 | 25 | 21,74 |
| 6. | Innuus nemertinus | 100 | 24 | 24,00 |
| 7. | Macacus cynamolgus | 65 | 14 | 21,54 |
| 8. | Colobus | 80 | 19,5 | 24,37 |

| | | Schädel-Capac. ccm | Augenhöhlen Volumen ccm | Schädel-Cap. = 100 |
|---|---|---|---|---|
| **Platyrrhine-Affen:** | | | | |
| 1. | Lagothrix | 110 | 14 | 12,73 |
| 2. | Cebus | 65 | 10 | 15,39 |
| 3. | Cebus fatuellus | 70 | 16 | 23,86 |
| 4. | Mycetes caraya | 60 | 11 | 18,33 |
| 5. | Ateles paniscus | 120 | 14 | 11,67 |
| 6. | Pithecia israel. | 55 | 10 | 18,18 |
| 7. | Chrysosciurea | 23 | 5 | 21,74 |
| 8. | „ | 27 | 5,5 | 20,37 |
| 9. | Callithrix personata | 19 | 5 | 26,32 |
| 10. | Hapale jachus | 7 | 1,8 | 25,71 |

## Orang-Utan-Schädel.

### Säuglings-Schädel.

Die Untersuchung von Orang-Utan-Schädeln zeigt, dass im Säuglingsalter sowohl die absoluten als relativen Werte für beide Geschlechter annähernd die gleichen sind. Das absolute Volumen der beiden Augenhöhlen beträgt bei den männlichen Orang-Utan-Säuglingen im Mittel 22,3 ccm, bei den weiblichen 20 ccm. Die einzelnen Werte schwanken bei den Männchen von 12—32, bei den Weibchen ist der Wert zweimal 20.

Setzt man das Volumen der Schädelcapazität = 100, so beträgt das Volumen der beiden Augenhöhlen bei den männlichen Säuglingen 6,21 %. Die Einzelwerte schwanken zwischen dem Minimum 4,095 % und dem Maximum 7,49 %.

Bei den beiden weiblichen Orang-Utan-Säuglingen beträgt das Volumen der beiden Augenhöhlen im Mittel 5,305 % der Schädelcapazität.

Der Mittelwert der Augenhöhlen der weiblichen Säuglinge bleibt sonach hinter dem der Augenhöhlen der männlichen Säuglinge zurück, mit anderen Worten: Die Augenhöhlen sind bei den männlichen Orang-Utan-Säuglingen im Verhältnis zum Gehirn grösser als bei den weiblichen oder umgekehrt: das Gehirn ist im Verhältnis zu den Augenhöhlen bei den männlichen Säuglingen kleiner als bei den weiblichen.

Das gleiche Resultat ergibt sich bei der Vergleichung aller Altersstufen zwischen den männlichen und weiblichen Schädeln:

Die männlichen Augenhöhlen sind absolut grösser und ebenso relativ im Verhältnis zum Gehirn.

## Kindliche Orang-Utan-Schädel.

Bei den drei männlichen kindlichen Schädeln beträgt das mittlere absolute Volumen der beiden Augenhöhlen 40,7 das relative 9,33 % des Innenraums der Schädelkapsel.

Bei den vier weiblichen kindlichen Schädeln beträgt der Mittelwerth des absoluten Volumens der beiden Augenhöhlen 32, der relative Werth 8,49%.

## Jugendlich-erwachsene Schädel.

Die Schädel der 9 jugendlich-erwachsenen Männchen haben ein absolutes Volumen der beiden Augenhöhlen von 44,7 ccm und ein relatives Volumen von 10,86%, die Schädelcapazität = 100 gerechnet.

Bei den 9 weiblichen Schädeln desselben Alters betragen die beiden Werte 22,2 (absoluter) und 11,15 (relativer Wert).

## Alte Orang-Utan-Schädel.

Bei den 11 alten männlichen Orang-Utan-Schädeln sind die beiden gleichen Werte 57,4 als Mittelwerth für das absolute Volumen der beiden Augenhöhlen und 13,31% des Schädelinnenraums.

Bei den 10 alten weiblichen Orang-Utan-Schädeln ist das absolute Volumen 45,8 ccm, das relative 12,09%.

Es ergibt sich sonach, dass die alten Weibchen sich von den Verhältnissen des Säuglingsalters in geringerem Masse entfernen als die alten Männchen. Ihre Augenhöhlen bleiben nicht nur absolut kleiner als die männlichen, sondern auch relativ kleiner im Verhältnis zum Schädelinnenraum.

Bei den Säuglingen ist nach unseren Ergebnissen der Hirnraum im Verhältnis zum Volumen der Augenhöhlen beträchtlich grösser als bei den erwachsenen Schädeln, und wir sehen, dass bei den erwachsenen Weibchen der Hirnraum im Verhältniss zu den Augenhöhlen grösser ist als bei den Männchen.

Wenn wir anstatt Schädelinnenraum „Gehirn" und statt Volumen der Augenhöhlen „Auge oder Sinnesorgan" setzen dürfen, so ergibt sich daraus, dass mit dem zunehmenden Alter bei beiden Geschlechtern die Hirngrösse relativ zum Sinnesorgan abnimmt, dass aber bei den alten Weibchen dieses Verhältnis etwas günstiger bleibt als bei den Männchen.

Die absolute Zunahme des Gehirns vom Säuglingsalter durch das kindliche, jugendlich-erwachsene Alter zum eigentlich späten Alter ist bei den Orang-Utan-Weibchen ausserordentlich gering; die Zahlen steigen bloss von 376—378,9. Mit der zweiten Zahnung bei den kindlichen Schädeln ist das definitive Hirnvolumen schon erreicht.

Das letztere gilt auch für die Orang-Utan-Männchen. Auch hier zeigen die alten und uralten Schädel keine höhere Capazität als die kindlichen des ersten Zahnwechsels, während bei ihnen die Zunahme des absoluten Hirngewichts vom Säuglingsalter bis zum erwachsenen Alter eine wesentlich beträchtlichere ist, nämlich von 359,1 bis 431,1.

Bei den Augenhöhlen ist das Verhältnis bei beiden Geschlechtern ein anderes. Die Grösse des Augenhöhlenvolumens nimmt von dem Säuglingsalter durch das kindliche, jugendlich-erwachsene Alter bis zu den alten und uralten Schädeln noch beträchtlich zu. Die Mittelzahlen sind für männliche Schädel im Säuglingsalter 22,3, im kindlichen Alter 40,7, im jugendlich-erwachsenen 44,7, bei den alten und uralten Exemplaren 57,4.

Ganz ähnlich ist die Gradation mit dem zunehmenden Alter bei dem weiblichen Geschlecht. Die entsprechenden Zahlen sind 20, 32, 42,2 und 45,8.

Das Volumen der Augenhöhlen wird also bei den männlichen Orang-Utan vom Säuglingsalter bis zum höchsten Alter von 22,3 ccm bis 57,4 ccm, annähernd 2½mal grösser, bei den weiblichen auch um mehr als das Doppelte.

Das relative Volumen der beiden Augenhöhlen im Verhältnis zum Gehirn nimmt, wie wir gesehen haben, mit dem Alter ganz regelmässig zu und zwar steigt dieses Verhältnis vom Säugling bis zum höchsten Alter von 6,21% auf 13,21 und bei den weiblichen von 5,305 auf 12,5, also auch um mehr als das Doppelte.

## Gorilla-Schädel.

Von Gorilla-Schädeln standen im ganzen nur 7 zur Verfügung. Aber trotz der geringen Anzahl sind die allgemeinen Ergebnisse denen, welche bei der ausgedehnteren Statistik der Orang-Utan-Schädel gewonnen wurden, prinzipiell entsprechend. Wir sehen auch hier, dass im Säuglingsalter die absolute und relative Capazität der beiden Augenhöhlen beträchtlich viel geringer ist als bei den erwachsenen Schädeln beider Geschlechter. Auch bei den Gorilla erreichen die erwachsenen weiblichen Individuen nicht die hohen absoluten und relativen Werte wie die erwachsenen männlichen Individuen, so dass die erwachsenen Weibchen in den hier in Betracht kommenden Beziehungen den jugendlichen Verhältnissen näher stehen als die männlichen Schädel. Die Schädel der beiden Säuglinge unterscheiden sich durch diese Messungen so gut wie gar nicht von den männlichen Orang-Utan-Säuglingen, während sie sich über die weiblichen Orang-Utan-Säuglinge in demselben Maasse und nach denselben Richtungen wie jene erheben.

Beträchtlich viel grösser ist der Unterschied zwischen den beiden verschiedenen Spezies bei den erwachsenen Exemplaren. Alle Mittelwerte sind hier ansehnlich grösser, aber vor allem auffallend ist die beträchtlichere absolute Grösse der beiden Augenhöhlen. Dieselbe beträgt bei erwachsenen Gorilla-Weibchen im Mittel 65 ccm, bei den Orang-Utan-Weibchen nur 45,8.

Noch grösser ist die Differenz der absoluten Werte bei der Vergleichung der alten Männchen: während bei den alten Orang-Utan-Männchen das absolute Volumen der beiden Augenhöhlen 57,4 beträgt, beträgt dasselbe bei den alten Gorilla-Männchen 83,3

Diese grossen Augenhöhlen sind es ja, welche schon auf den ersten Blick den Schädel des Gorilla so ausgesprochen von dem Schädel des Orang-Utan unterscheiden.

Obwohl die Capazität des Schädelinnenraums bei den erwachsenen Gorillas männlichen und weiblichen Geschlechts nicht unbeträchtlich viel grösser ist als bei den beiden Geschlechtern des Orang-Utan, erhebt sich infolge dieser den Gorilla charakterisierenden voluminöseren Augenhöhlen das prozentische Verhältnis der Augenhöhlenvolumina im Verhältnis zum Schädelinnenraum über das bei Orang-Utan beobachtete Maass.

Im Mittel zeigt sich das schon bei den Säuglingen. Hier ist das Prozentverhältnis 7,29, während es bei den männlichen Orang-Utan 6,2 und bei den weiblichen 5,3 beträgt.

Bei den erwachsenen weiblichen Gorillas ist das Verhältnis 14,13, bei den weiblichen Orang-Utan nur 12,09 und am entschiedensten tritt dieses Uebergewicht der Augenhöhlen über die Schädelcapazität bei Betrachtung der männlichen Gorilla-Schädel hervor. Hier beträgt das Prozentverhältnis im Mittel 17,47, während das Mittel bei den Orang-Utan nur 13,31 ist.

---

## Schimpanse-Schädel.

Von Schimpanse habe ich drei erwachsene Männchen und einen Säugling untersucht. Die milderen Formen, welche im allgemeinen der Schimpanse im Vergleich mit dem Gorilla erkennen lässt, sprechen sich auch in diesen Messungen sehr entschieden aus. Die absoluten und die relativen Werte sind kleiner und nähern sich in hohem Maasse denen der weiblichen Orang-Utan an. Das absolute Volumen der Augenhöhlen des Schimpanse-Säuglings beträgt 22 ccm, das der weiblichen Orang-Utan-Säuglinge im Mittel 20. Das relative Volumen der Augenhöhlen im Vergleich zur Schädelhöhle beträgt beim Schimpanse-Säugling 5,64, beim weiblichen Orang-Utan-Säugling 5,305%.

In der That sind die Augenhöhlen des erwachsenen Schimpanse etwas voluminöser als die Augenhöhlen der erwachsenen Orang-Utan-Weibchen. Das Volumen beträgt im Mittel 52,7 ccm. Da aber die Capazität des Schädels des Schimpanse etwas grösser ist als die Capazität der Orang-Utan-Weibchen, so wird das relative Verhältnis doch dem bei letzteren gefundenen gleich. Bei Schimpanse beträgt das relative Volumen der Augenhöhlen im Verhältnis zur Schädelcapazität 12,2%, bei den alten Orang-Utan-Weibchen 12,09%.

---

## Hylobates-Schädel.

Durch die Entdeckung des Pithecanthropos Dubois, welcher nach der Bestimmung Virchows ein gigantischer Hylobates war, ist der Hylobates von hohem Interesse für die vergleichende Anthropologie geworden, obwohl er durch seine Gesässschwielen und gewisse andere Bildungen sich von den drei eben besprochenen anthropoiden Arten in charakteristischer Weise abtrennt, und nach Huxley zwischen die eigentlichen anthropomorphen und die cynomorphen Affen einzureihen ist.

Die untersuchten 20 Schädel erwachsener und alter Gibbons gehören alle der Spezies Hylobates concolor aus Borneo an, wo sie von Prof. E. Selenka gesammelt worden sind. Schädel von Säuglingen und von ganz jugendlichen Individuen standen nicht zur Verfügung und auch eine Trennung nach dem Geschlecht glaubte ich unterlassen zu dürfen, da die Geschlechtsunterschiede bei den Messungen zu wenig hervortraten.

Das Mittelmaass der Schädelcapazität der 20 Schädel fand ich zu 97,75 ccm, das Maximum 115 ccm.

Das absolute Volumen der beiden Augenhöhlen beträgt im Mittel 18,8 ccm und schwankt zwischen dem Minimum 16 und dem Maximum 22.

Der Vergleich der absoluten Schädelcapazität mit dem absoluten Volumen der beiden Augenhöhlen ergibt sofort, dass das letztere sehr beträchtlich ist.

In Wahrheit übersteigt das prozentische Verhältnis der absoluten Schädelcapazität, diese = 100 gesetzt, beim Hylobates mit 19,92 % das gleiche Verhältnis bei den drei höheren anthropoiden Affenarten und speziell auch noch bei den alten Gorilla-Männchen, bei welchen es nur 17,47 erreicht, um ein Beträchtliches.

Auch in Einzelwerten spricht sich dieses aus. Das Minimum des prozentischen Verhältnisses der Capazität der Augenhöhlen übersteigt bei diesen Hylobates-Schädeln das Maximum der erwachsenen Gorilla, und das Maximum mit 27,50 % ist nahezu um 9 % grösser als das Maximum der erwachsenen Gorilla, mit anderen Worten: Die Schädelcapazität der Hylobates-Schädel ist im Verhältnis zur Capazität der Augenhöhlen beträchtlich viel kleiner als bei den drei grossen menschenähnlichen Affenarten. Die Verhältnisse nähern sich, wie wir gleich sehen werden, sehr den bei den niederen Affen beobachteten.

---

## Niedere Affen.

Bei den niederen Affen, und zwar sowohl bei den catarrhinen, wie bei den platyrrhinen Affen erscheint im allgemeinen das Volumen der beiden Augenhöhlen im Verhältnis zur Schädelcapazität dem bei Hylobates beobachteten fast vollkommen gleich. Nur Ateles und Lagothrix, beides platyrrhine Affen, erheben sich mit ihren kleinen Prozentverhältnissen auf die Höhe der erwachsenen Orang-Utans.

Das Minimum des Prozentverhältnisses beträgt für catarrhine Affen bei Cynocephalus 16,59 %, das Maximum mit 24 % ergaben Inuus und und Colobus.

Bei den platyrrhinen Affen fand sich das Minimum, wie angegeben, bei Atelespaniscus mit 11,67 %, welchem Lagothrix mit 12,73 % sehr nahe steht. Das Maximum mit 26,23 ergab Callithrix personata.

Der einzige geprüfte Krallenaffe, Hapale iachus, reiht sich dem letzteren Maximum sehr nahe mit einem Prozentverhältnis von 25,71 an.

## Gesammtergebnis

### der Untersuchung bei den erwachsenen Affen.

Nach dem prozentischen Verhältnis des Volumen der Augenhöhlen zum Volumen der Schädelhöhle, letzteres = 100, reihen sich die untersuchten erwachsenen Affenschädel nach den Mittelwerten, von den relativ kleinsten Augenhöhlen beginnend, folgendermassen: Schimpanse, Orang-Utan-Weibchen, Gorilla-Weibchen, Gorilla-Männchen, Hylobates, niedere Affen und zwar zunächst platyrrhine Affen, dann katarrhine Affen. Die niederen Affen unterscheiden sich aber im Prozentverhältnis der Augenhöhlen fast gar nicht von Hylobates.

Auf Grundlage der bei den Affen gewonnenen Ergebnisse dürfen wir nun zur eingehenden Betrachtung der an Menschenschädeln gewonnenen Resultate schreiten.

## B. Untersuchungen an Menschenschädeln.

### I. Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.

(Tabelle V—VII.)

Die Schädel der Neugebornen und Kinder wurden nicht nach dem Geschlecht getrennt, da für die hier vorliegenden Messungen eine solche Trennung ganz resultatlos gewesen wäre und die Uebersicht nur erschwert haben würde. Um die hier vorhandenen Unterschiede exakt zu konstatieren, bedürfte es eines noch viel grösseren statistischen Materials, welches der Natur der Sache nach bisher, namentlich für die eigentlichen Kinderschädel, in den Sammlungen sehr gering ist.

Neben den 13 Schädeln von ausgetragenen Neugebornen habe ich 6 Kinderschädel: einen Schädel eines einjährigen Kindes und 5 Schädel sechs- bis achtjähriger Kinder untersucht.

Die Schädelcapazität wächst nach den vorstehend angegebenen Mittelzahlen von der Capazität der Neugebornen im Mittel 297,1 zu 730 ccm mit dem einjährigen Kinde, zu 1294 ccm im Mittel bei den sechs- bis achtjährigen Kindern, bis 1317,6 ccm als Mittelwert für die erwachsenen Frauen und 1467,2 ccm als Mittelwert für die erwachsenen Männer.

Auch das absolute Volumen der beiden Augenhöhlen nimmt mit dem steigenden Alter zu.

Als Mittelwert für das Volumen der beiden Augenhöhlen ergab sich 10,3 ccm, beim einjährigen Kinde 23 ccm, bei den 5 sechs- bis achtjährigen Kindern im Mittel 39,1, bei den Frauen 52,36, bei den Männern 59,18.

Viel geringer als diese Unterschiede der absoluten Werte sind die Unterschiede der Prozentverhältnisse. Setzen wir, wie bei den Affen, die Capazität des Schädels = 100, so beträgt die prozentische Capazität der beiden Augenhöhlen bei den Neugebornen 3,46%, bei dem einjährigen Kinde 3,15%, bei den 5 sechs- bis achtjährigen Kindern 3,02%, bei den 25 erwachsenen Frauen 3,97% und bei den 25 erwachsenen Männern 4,03%. Abgesehen von der Kleinheit dieser Differenzen — Minimum bei den Kindern 3,02%, Maximum bei den Männern 4,03% — ist bei dieser Gruppierung der Mittelzahlen am auffallendsten, dass sich das Verhältnis der Capazität der beiden Augenhöhlen zur Schädelcapazität nicht in einer einfach ansteigenden Reihe hebt, wie bei den im vorstehenden Paragraphen untersuchten Affen. Die Augenhöhlen sind relativ zum Gehirn bei den Neugeborenen grösser als bei dem einjährigen Kinde und bei den Kindern von 6—8 Jahren ist dieses Verhältnis noch beträchtlich kleiner 3,02%, d. h. das Wachstum der Schädelcapazität übertrifft noch immer das Wachstum des Volumen der Augenhöhlen. Hiebei ergiebt Tabelle V. dass 3 von letzteren 5 Kindern prozentische Werte unter 3% aufweisen. Im späteren Lebensalter hebt sich das Prozentverhältnis

wieder etwas und übersteigt bei Frauen und Männern, wenn auch in geringem Grade, doch deutlich die Verhältnisse bei den Neugebornen, d. h. vom Kindesalter bis zum erwachsenen Alter ist die Zunahme des Volumen der Augenhöhlen relativ grösser als die Zunahme des Wachstums der Schädelhöhle. Diese Knickung der Kurve ist, wie es scheint, etwas spezifisch menschliches. Sie beruht auf dem schon bekannten Verhältnis, dass nach der Geburt und im ersten Kindesalter das Gehirn unverhältnismässig stark im Vergleich mit dem übrigen Körper wächst.

Ein weiteres Verhältnis, das sofort in die Augen springt, ist, dass auf keiner Stufe der menschlichen Entwickelung (bei der Münchener Stadtbevölkerung) das Verhältniss des Volumen der beiden Augenhöhlen zum Volumen des Schädelinnenraumes die ungünstigen Werte zeigt, welche wir für die Affen konstatierten. (Siehe unten bei Bismarck-Archipel und Australier,)

Die folgende vergleichende Tabelle ergiebt die betreffenden Differenzen.

**Vergleichung**

**des Augenhöhlen-Volumen und der Schädelcapazität** (diese = 100) **bei Mensch und Affen.**

| | Mensch | | Orang-Utan | | Schimpanse | Gorilla | Hylobates |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | | | |
| Säugling: | 3,467 | | 5,305 | 6,21 | 5,64 | 7,29 | — |
| Erwachsen: | 3,97 | 4,03 | 12,09 | 13,31 | 12,02 | 17,47 | 19,92 |

Interessant sind die absoluten Werte. Während bei den grossen menschenähnlichen Affen, speziell dem Orang-Utan, welche in Bezug auf ihre Körpergrösse sich dem Menschen besonders annähern, eine so beträchtliche Differenz in Beziehung auf die Schädelcapazität besteht, ist die Differenz der absoluten Werte der Augenhöhlencapazitäten nur eine relativ sehr geringe.

Bei den männlichen Orang-Utan-Säuglingen beträgt die Schädelcapazität **359,1**, bei den weiblichen Orang-Utan-Säuglingen **377**, bei dem menschlichen Säugling beträgt die Schädelcapazität **730**, ungefähr doppelt so viel.

Das Augenhöhlenvolumen beträgt dagegen bei dem weiblichen Orang-Utan **20** ccm, bei dem männlichen **22,3** ccm, bei dem menschlichen Kinde **23** ccm.

Bei den erwachsenen Orang-Utans beträgt die Gehirncapazität bei den Männchen **431,1** ccm, bei den Weibchen **378,9** ccm. Beim Menschen beträgt sie beim Weibe **1317,6** ccm und beim Manne **1476,2** ccm.

Beim alten Orang-Utan beträgt das absolute Volumen der beiden Augenhöhlen beim Männchen **57,4** ccm, beim Weibchen **45,8** ccm, beim Menschen beträgt dasselbe beim Weibe **52,36** ccm, beim Manne **59,18** ccm.

Abgesehen von der oben konstatierten Knickung der Kurve in der Entwickelung der relativen Verhältnisse zeigen die Ergebnisse für den Menschen doch wieder die für den Affen konstatierten allgemeinen Wachstumsgesetze.

Es gilt dies in erster Linie für die Differenzen zwischen den beiden Geschlechtern. Bei den Schädeln erwachsener Frauen beträgt das absolute

Volumen der beiden Augenhöhlen im Mittel 52,36 ccm, bei den Schädeln erwachsener Männer 59,18 ccm. Es sind sonach die männlichen Augenhöhlen grösser als die weiblichen.

Geringer stellt sich die Differenz bei den relativen Werten. Bei den weiblichen Schädeln beträgt das Verhältnis der beiden Augenhöhlen zum Gehirnraum 3,97, bei den männlichen Schädeln 4,03.

In dieser geringeren Differenz der relativen Maasse spricht sich wohl das relative, etwas höhere Gehirnvolumen der weiblichen Schädel aus.

## Resultate der Vergleichung

zwischen

## Menschenschädeln (Münchener Stadtbevölkerung) und Affenschädeln.

Als Resultat ergiebt sich:

1. Der erwachsene Mensch, welcher die grossen menschenähnlichen Affen, namentlich den Orang-Utan, so weit an Capazität des Schädels übertrifft, hat doch annähernd ein gleich grosses Volumen der Augenhöhlen wie der Orang-Utan.

2. Der Mensch zeigt in keinem Stadium seines Lebens so relativ voluminöse Augenhöhlen im Verhältnis zur Schädelcapazität, wie wir sie auf allen Altersstufen der anthropoiden und niederen Affen beobachtet haben.

3. Ein Vergleich der Schädel der Neugebornen und der Schädel der Erwachsenen zeigt sowohl beim Menschen wie beim Affen eine relative Zunahme der Augenhöhlen zum Gehirn, so dass der Erwachsene im Verhältnis zu den Augenhöhlen ein relativ kleineres Gehirn hat, was beim Affen noch deutlicher in Erscheinung tritt als beim Menschen.

4. Die beiden Geschlechter unterscheiden sich von einander dadurch, dass das weibliche Geschlecht ein absolut geringeres Volumen der Augenhöhlen zeigt.

Bei den Affen ist auch das relative Volumen der beiden Augenhöhlen des weiblichen Geschlechtes kleiner als beim männlichen Geschlecht.

Beim Menschen ist die relative Differenz geringer, aber doch nach derselben Richtung vorhanden.

Es spricht sich auch hierin die so oft gemachte Beobachtung aus, dass das weibliche Geschlecht den kindlichen Verhältnissen näher steht als das männliche Geschlecht.

### II. Dolichocephale fränkische Schädel aus Ebrach.

Die Untersuchung der Schädel der Münchener Stadtbevölkerung bezieht sich auf ausgesprochen Brachycephale.

Um die Volumina der Augenhöhlen auch bei dolichocephalen Schädeln der deutschen Bevölkerung zu prüfen, wurden 18 dolichocephale Schädel der nordfränkischen Bevölkerung Bayerns, untersucht.

Eine Trennung in männliche und weibliche Schädel konnte hier nicht sicher vorgenommen werden.

Das Resultat ist in Tabelle VIII zusammengestellt.

Wir vergleichen zunächst die mittleren Ergebnisse der Untersuchung der Münchener Brachycephalen mit diesen fränkischen Dolichocephalen und zwar auch ohne Rücksicht auf das Geschlecht:

**Tabelle**

**des Augenhöhlenvolumens bei der Münchener Stadtbevölkerung und den fränkischen Schädeln.**

| | Schädel-Capac. | Augenhöhlen-Volumen | Schädel-Capac. = 100 |
|---|---|---|---|
| 50 Münchener Brachycephale . . . . | 1392,4 | 55,77 | 4,00 |
| 18 dolichoceph. Frankenschädel . . . | 1360,5 | 54,6 | 4,01 |

Trotz der grossen Differenzen in dem Schädelbau sind die hier betrachteten Verhältnisse bei den brachycephalen und dolichocephalen Schädelgruppen auffallend ähnlich. Die brachycephale Schädelgruppe zeigt sowohl ein etwas grösseres Volumen des Schädelinhalts als auch der Augenhöhlen als die dolichocephale Gruppe. Dagegen ist das Verhältnis der beiden Volumina zu einander absolut gleich 4,00% und 4,01%.

Die Schädelform hat sonach für unsere deutsche Bevölkerung keinen Einfluss auf das Verhältnis der relativen Volumina der Augenhöhlen und des Schädelinnenraumes. Dagegen sind die absoluten Werte etwas geringer.

---

## III. Untersuchung von Schädeln aussereuropäischer Rassen.

Von aussereuropäischen Rassen wurden untersucht 38 Schädel und zwar 11 Schädel von männlichen Negern, 4 Wapare, 2 Mschambaa, 1 Jaunde, 3 Bakwiri, 2 Dahome; dann 7 männliche Schädel von Massai und 2 weibliche Massai-Schädel; dann 7 Schädel vom Bismarckarchipel, 3 Australier und 6 Schädel nordamerikanischer Indianer und 3 Eskimo.

Tabelle IX gibt die Einzelwerte der Untersuchung.

### 1. Neger.

Die niederste Schädelcapazität fand sich bei einem männlichen Wapare 1130 ccm, die höchste bei einem Bakwiri 1640 und einem Dahome, ebenfalls 1640. Die absoluten Augenhöhlenvolumina schwanken von dem Minimum 46 zu dem Maximum 65. Das Minimum des Augenhöhlenvolumen fand sich bei

dem Schädel, welcher auch das Minimum der Schädelcapazität zeigt (Wapare II). Es ist ein im allgemeinen nanocephaler Schädel. Das Maximum des Augenhöhlenvolumen mit 65 ccm zeigte sich bei dem Schädel Bakwiri Nr. 1 mit einer Capazität von 1600 ccm. Von den beiden Schädeln mit der grössten Capazität zeigte Backwiri Nr. 2 mit einer Capazität von 1640 ccm, ein Augenhöhlenvolumen von 55, Dahome Nr. 1 ebenfalls 1640 Capazität, ein Augenhöhlenvolumen von 60.

Die Mittelzahlen der absoluten Werte zeigen bei den Negern und Europäern relativ geringe Differenzen.

| | Münchener Stadtbevölkerung ♂ u. ♀ | Dolichoceph. fränkische Schädel | Neger |
|---|---|---|---|
| Absol. Augenhöhlen Volumen | 55,77 | 54,46 | 53,45 |

Die relativen Volumina der beiden Augenhöhlen schwanken bei den 11 Neger-Schädeln von dem Minimum 3,35 % bis zum Maximum 4,32 %. Im Mittel beträgt die relative Capazität der beiden Augenhöhlen im Verhältnis zum Gehirn 3,796 %.

Das Resultat ist interessant genug. Es lehrt, dass sich der Neger in dieser Beziehung nicht etwa den anthropoiden Affen mehr annähert als der Europäer. Im Gegenteil zeigt der Europäer mit einem Mittelwert der relativen Augenhöhlencapazität von 4,0 % relativ ungünstigere Verhältnisse als der Neger.

### 2. Massai.

Von den Massai konnten 7 männliche und 2 weibliche Schädel untersucht werden. Die mittlere Schädelcapazität der männlichen Schädel beträgt 1399,3 ccm, Minimum (Massai III) 1240, Maximum (Massai V) 1530.

Das Verhältnis des Volumen der beiden Augenhöhlen zur Schädelcapazität — Minimum 3,53 %, Maximum 4,35 % — beträgt im Mittel 3,92 %. Das letztere stimmt also fast absolut überein mit dem Verhältnis, welches für die weiblichen Schädel der Münchener Stadtbevölkerung gefunden worden ist, 3,97 %.

Die beiden weiblichen Massai-Schädel zeigen beide relativ geringe Schädelcapazitäten, Massai I ♀ 1100, Massai II ♀ 1125, im Mittel 1112,5. Die absoluten Volumina der Augenhöhlen betragen 40 und 44, im Mittel also 42 ccm. Das relative Volumen der beiden Augenhöhlen schwankt von 3,64 bis 3,91 und beträgt im Mittel 3,77. Es sind sonach auch diese weiblichen Schädel als nanocephale Schädel zu bezeichnen. Sowohl die Schädelcapazität als die Capazität der Augenhöhlen sind gering, aber das Verhältnis der beiden Volumina zu einander ist ein ganz besonders günstiges, menschliches. Die Massai-Schädel zeigen in den hier beobachteten Verhältnissen eine entschiedene Annäherung an jene der europäischen Schädel.

Im allgemeinen ergibt sich aber sowohl für die Neger-Schädel als für die Schädel der Massai, dass sie in dem hier beobachteten Verhältnis sich mehr dem kindlichen, resp. weiblichen Typus der europäischen Bevölkerung annähern.

### 3. Schädel vom Bismarck-Archipel und Australien.

#### A. 7 Schädel vom Bismarck-Archipel.

Die Capazität der Schädel schwankt von einem Minimum **1035** zum Maximum **1265**, im Mittel **1150**, ist also im allgemeinen eine geringe. Eine hohe Capazität findet sich bei den hier untersuchten Schädeln überhaupt nicht. Die absoluten Volumina der Augenhöhlen schwanken von einem Minimum von **45** ccm bis zum Maximum von **56** ccm, Mittel **52,3** ccm. Obwohl die Schädelcapazität so gering ist, entspricht doch das absolute Volumen der beiden Augenhöhlen dem der weiblichen europäischen Schädel (weibliche Münchener Stadtbevölkerung **52,3**). Daraus geht schon hervor, dass das Verhältnis des Augenhöhlenvolumen zur Schädelcapazität ein weniger günstiges sein muss als bei jenen. Das relative Volumen der beiden Augenhöhlen schwankt von einem Minimum **3,75** bis zum Maximum **5,00**, Mittel **4,52**.

Ein relatives Verhältnis von **5,0** % wurde bei den europäischen Schädeln nicht beobachtet. Das Maximum, welches bei der Münchener Stadtbevölkerung beobachtet worden ist, zeigte ein männlicher Schädel der Münchener Stadtbevölkerung mit **4,73** %. Auch das Minimum mit **3,75** ist höher als die Minima der europäischen Schädel. Wir haben es hier also scheinbar mit Verhältnissen zu thun, welche sich, wenn auch in geringem Grade, den Schädeln der anthropoiden Affen annähern.

Bei näherer Betrachtung der hier obwaltenden Verhältnisse zeigt sich, dass es sich bei den Schädeln aus dem Bismarckarchipel um ähnliche Bedingungen handelt, wie wir sie bei der Vergleichung mit dem Orang-Utan-Schädel und dem Gorilla-Schädel konstatirt haben. Bei dem letzteren wird durch die extrem vorgebauten Augenbrauenbogen das Augenhöhlenvolumen unnatürlich vergrössert. Auch die Schädel aus dem Bismarckarchipel unterscheiden sich von den untersuchten europäischen Schädeln und den Schädeln der Neger und Massai durch stark entwickelte Augenbrauenbogen.

Andrerseits könnte man diese relaltiv etwas grösseren Volumina der Augenhöhlen der Bismarckarchipel-Bewohner als eine extrem männliche Eigenschaft ansprechen; sie stehen in diesen Verhältnissen den männlichen europäischen Schädeln näher im Gegensatz zu den weiblichen.

#### B. Australier.

Es konnten drei Schädel von Australiern der Untersuchung unterworfen werden. Eine Trennung nach beiden Geschlechtern wurde nicht vorgenommen.

Die Schädelcapazitäten betrugen 1100 ccm, 1225 ccm, 1310 ccm. Die Capazitäten sind also, wie die der Bismarck-Archipel-Schädel relativ gering. Dagegen sind die absoluten Augenhöhlenvolumina im Mittel etwas grösser als die der letzteren. Die drei Schädel haben ein absolutes Volumen von 45, 62 und 66 ccm, im Mittel 57,7 ccm. Sie bleiben zwar unter den absoluten Massen der Münchener Stadtbevölkerung, überschreiten aber die der weiblichen Schädel, obwohl das Innenvolumen der Schädelkapsel dieser Australier ziemlich weit unter der Schädelcapazität der weiblichen Münchener Stadtbevölkerung zurückbleibt. Aus dieser Betrachtung ergiebt sich wieder, dass das relative Volumen der beiden Augenhöhlen im Verhältnis zur Hirnschädelcapazität ein entsprechend ungünstigeres Verhältnis als bei den europäischen Völkern zeigen wird. Es wurden folgende Werte für dieses Verhältnis beobachtet: 4,09%, 4,30%, 5,30%, im Mittel 4,56%. Das Mittel nähert sich dem der Schädel vom Bismarck-Archipel an (4,52).

Auch bei den Australier-Schädeln ist dieses relativ etwas höhere Volumen der Augenhöhlen bedingt durch die stark vorgebauten Augenbrauenbogen, also in gewisser Hinsicht ein nur scheinbares, da bei den stark vorgebauten Augenbrauenbogen die Augen den Innenraum weniger als bei anders gebauten Schädeln ausfüllen, sondern gleichsam in die Augenhöhlen eingedrückt erscheinen, wofür unsere Sprache den Ausdruck „tiefliegende Augen" besitzt. Die vorgewölbten Augenbrauenbogen springen relativ weit über die Augen hervor.

Auch für die Australier-Schädel ergiebt sich wie für die Bismarck-Archipel-Schädel, aber im Gegensatz zu der schwarzen afrikanischen Bevölkerung eine ausgesprochene Hinneigung zu dem Typus der männlichen europäischen Schädel (Münchener Stadtbevölkerung), welche sie in Bezug auf das relative Verhältnis sogar noch etwas übertreffen. Die höchsten Werte für das Verhältnis des Volumen der beiden Augenhöhlen zum Volumen der Schädelhöhle, welches bei diesen Schädeln beobachtet worden ist, zeigt der Australier-Schädel mit 5,30% und der Schädel von Ralun 5,0%.

Diese Werte nähern sich den bei den jüngsten Orang-Utan-Schädeln und dem Schimpanse-Säugling beobachteten Verhältnissen an. Bei den beiden untersuchten Schädeln von weiblichen Orang-Utan-Säuglingen beträgt (siehe oben) das Verhältnis im Mittel 5,305%, beim Schimpanse-Säugling 5,64.

Auch bei den männlichen Orang-Utan-Säuglingen finden sich Zahlen von 5,51 bis 5,72%. Das Minimum, welches überhaupt für das Verhältnis beobachtet worden ist, fand sich bei einem neugeborenen männlichen Orang-Utan (in Tabelle I. unter den männlichen Orang-Utan-Säuglingen als Nummer 1 aufgeführt) mit 4,095%.

Der erwachsene Mensch kann, wie wie daraus ersehen, unter Umständen ein Verhältnis des Volumen der beiden Augenhöhlen erreichen, wie es bei den jüngsten Orang-Utan-Schädeln gelegentlich zur Beobachtung kommt.

Wir machen die hier schon so oft gemachte Beobachtung, der wir auch im folgenden bei unserer Untersuchung mehrfach wiederbegegnen werden, dass die jüngsten Schädel der grossen anthropoiden Affen (Orang-Utan) eine aus-

gesprochene Aehnlichkeit mit den erwachsenen menschlichen Schädeln zeigen, während die Differenz mit gleichalterigen (jugendlichen) Menschenschädeln eine bedeutende ist.

### 4. Nordamerikanische Indianer- und Eskimo-Schädel.

Es konnten 6 Schädel nordamerikanischer Indianer untersucht werden. Eine Trennung nach Geschlechtern konnte nicht vorgenommen werden.

Es ergiebt sich eine grosse Aehnlichkeit der hier beobachteten Verhältnisse bei diesen Indianerschädeln mit denen der Schädel der Münchener Stadtbevölkeruug. Die Schädelcapazität beträgt im Mittel bei diesen Indianerschädeln **1391**, bei den **50** Schädeln der Münchener Stadtbevölkerung **1392,4**. Auch die absolute Augenhöhlencapazität ist beinahe absolut identisch. Bei den Indianern beträgt dieselbe **56,1** ccm, bei der Münchener Stadtbevölkerung **55,7**.

Dieser Gleichheit der absoluten Werte entspricht selbstverständlich auch eine Gleichheit in den relativen Werten. Das relative Volumen der beiden Augenhöhlen im Verhältniss zur Schädelcapazität beträgt bei diesen Nordamerikanerschädeln **4,05**%, bei den **50** Schädeln der Münchener Stadtbevölkerung **4,00**%.

Diese hohe Uebereinstimmung erscheint von prinzipieller Bedeutung und spricht für die nahe Verwandtschaft der kraniologischen Verhältnisse der europäischen und amerikanischen Rassen.

Ganz direkt an diese Indianerschädel schliessen sich die beiden untersuchten Eskimoschädel an. Der eine ist ein jugendlicher, noch nicht ausgewachsener Schädel, der zweite ein sehr grosser männlicher Schädel mit einer Capazität von 1780. Dieser hohen Schädelcapazität entspricht auch eine ebenso extreme Capazität der Augenhöhlen. Die höchste Zahl, die überhaupt in der Untersuchungsreihe beobachtet worden ist, fand sich hier, nämlich **79** ccm. Trotz dieses hohen Volumen der beiden Augenhöhlen ist das Verhältnis des Volumen der beiden Augenhöhlen zum Volumen der Schädelhöhle **4,44**%, also den höheren Werten, wie wir sie bei den europäischen Schädeln gefunden haben, entsprechend.

Der jüngere Schädel schliesst sich ebenfalls den europäischen Verhältnissen an.

## Das Verhältnis des Volumen der beiden Augenhöhlen

zum

## Hirnschädel-Volumen.

### Menschenschädel:

| | Schädel-Capac. ccm | Augenhöhlen-Volumen ccm | Schädel-Capac. = 100 |
|---|---|---|---|
| **Münchener Stadtbevölkerung:** | | | |
| (13) Neugeborne | 297,1 | 10,3 | 3,46 |
| (1) einjähr. Kind | 730 | 23 | 3,15 |
| (5) sechs- bis achtjähr. Kind | 1294 | 39,1 | 3,02 |
| (25) männl. Erwachsene | 1467,2 | 59,18 | 4,03 |
| (25) weibl Erwachsene | 1317,6 | 52,36 | 3,97 |
| **Fränkische Schädel:** | 1360,5 | 54,6 | 4,01 |
| **Aussereuropäische Rassen:** | | | |
| (11) Neger | 1418,6 | 53,45 | 3,796 |
| (7) ♂ Massai | 1399,3 | 54,86 | 3,92 |
| (2) ♀ „ | 1112,5 | 42 | 3,77 |
| (7) Schädel vom Bismarckarchipel | 1159,1 | 52,3 | 4,52 |
| (3) Australier | 1218,3 | 57,3 | 4,56 |
| (6) Indianer | 1391 | 56,1 | 4,05 |

---

## Hauptresultate

der

## Untersuchung der Rassenschädel.

1. Die Differenzen in Beziehung auf die in der Untersuchung studierten Verhältnisse zeigen sich innerhalb der hier als Vertreter der gesammten Menschheit aufgeführten Schädel auffallend gering.

2. Es entspricht das den schon oben für die erwachsenen Europäerschädel extrem verschiedener Form gemachten Beobachtungen, wobei die Differenzen zwischen brachycephalen und dolichocephalen Schädeln verschwindend klein waren.

3. Am nächsten stehen bezüglich der hier geprüften Verhältnisse die nordamerikanischen Schädel den Europäern. Sie sind in Wahrheit mit ihnen identisch.

4. Auch die Schädel der schwarzen Bevölkerung Afrikas (Neger und Massai) nähern sich denen der Europäer in hohem Masse an. Die Massai reihen sich in ihren männlichen Schädeln direkt zu den europäischen Schädeln.

Für die männlichen Negerschädel gilt im allgemeinen das Gleiche. Jedoch stehen die letzteren näher den weiblichen (kindlichen) Formen der europäischen Schädel als den männlichen. Eine solche Hinneigung zu den weiblichen Formen lassen übrigens auch die männlichen Massai-Schädel, wenn auch in geringem Grade erkennen und die weiblichen Massai-Schädel zeigen einen ausgesprochen weiblichen (kindlichen) Typus.

5. Einen gewissen Gegensatz hiezu bilden die Schwarzen Australiens und Melanesiens, welche ihrerseits weitgehende Uebereinstimmung erkennen lassen. Während sich die Schwarzen Afrikas dem weiblichen europäischen Typus zunächst anschliessen, stellen sich die Schwarzen Australiens und Melanesiens zu dem männlichen europäischen Typus und übertreffen denselben noch in einzelnen Fällen, indem sie sich noch weiter als die europäischen männlichen Schädel von dem kindlichen und weiblichen Typus entfernen.

6. Es reihen sich sonach die hier untersuchten Rassen in folgender aufsteigender Reihe, der individuellen Entwickelung entsprechend, vom mehr weiblichen zum extrem männlichen Typus fortschreitend:

| | |
|---|---|
| Neger | 3,79%, |
| Massai | 3,92%, |
| Europäer | 4,03%, |
| Indianer | 4,05%, |
| Melanesier | 4,52%, |
| Australier | 4,56%. |

## Vergleichung meiner Resultate

mit den bisher

## vorliegenden Resultaten der Messung der Augenhöhlencapazität

**vorgenommen durch andere Autoren.**

Schon in der Einleitung wurde darauf hingewiesen, dass eine Anzahl ähnlicher Bestimmungen, wie ich sie hier gemacht habe, in der Litteratur schon vorliegen. Es sind dies namentlich die Untersuchungen Mantegazzas, welche dadurch, dass Topinard in seiner bekannten Anthropologie[1]) sie ausführlich zitiert, eine gewisse Berühmtheit erlangt haben.

Mantegazza nennt das Verhältnis des Volumen der beiden Augenhöhlen zum Innenraum der Schädelhöhle Cephalorbital-Index.

Dieser Cephalorbital-Index ist jedoch etwas anderes als das von mir aufgestellte Verhältnis der Capazität der Schädelhöhle = 100 zur Capazität der beiden Augenhöhlen.

[1]) Topinard, Anthropologie, deutsche Uebersetzung von Neuhaus 1888, p. 229.

Mantegazza setzt das Volumen der beiden Augenhöhlen = 1 und berechnet darauf das Volumen der Schädelhöhle.

Während also bei meinen Versuchen die Zahlen für das Verhältnis der Augenhöhlenvolumina um so grösser werden, je grösser im Verhältnis die Augenhöhlen zur Schädelcapazität sind, nehmen in dem Cephalorbital-Index Mantegazzas die Zahlen in umgekehrtem Sinne zu d. h. je grösser die Zahlen sind, desto kleiner im Verhältnis zum Gehirn sind die Augenhöhlen.

Diese Beziehungen der Zahlen hat nun Topinard und mit ihm P. Bartels missverstanden und ihre Schlussfolgerungen aus den Resultaten Mantegazza's sind danach zu korrigieren.

Topinard[1]) sagt, nach den Untersuchungen Mantegazza's sei „die Geräumigkeit der Orbitae im Vergleich zur Schädelhöhle um so kleiner, je niedriger die Rangstufe der Organismen sei".

Diese Bemerkung Topinards war einer der Gründe, weswegen ich das Verhältnis des Augenhöhlenvolumens bei den Anthropoiden einer erneuten Untersuchung unterzog, da sich ja von vorneherein die Unhaltbarkeit dieser Aufstellung durch den blossen Augenschein ergeben musste. Wie vollkommen meine Resultate diesen angeblich Mantegazza'schen Aufstellungen widersprechen, ergiebt das im Vorstehenden Mitgeteilte.

Aber mit einer gewissen Befriedigung fand ich, dass meine Resultate mit denen Mantegazza's in der That vollkommen zusammenstimmen.

Die von Topinard zitierte Stelle findet sich im Archivio per l'antropologia e la etnologia:[3])

„Benchè non abbia potuto misurare che' due gibboni e due ourang-outan si scorge subito come il rapporto tra l'orbita e il cranio sia assai diverso nell'uomo e nelle simmie. Nel gibbone le due orbite stanno al cranio come 1:4 o come 1:4,5, nell'ourang-outan come 1:7, nell'ourang giovane come 1:9,7."

Eine Uebereinstimmung findet sich auch darin, dass Mantegazza angiebt, dass bei dem jugendlichen Menschen wie bei dem jugendlichen Orang-Utän die Augenhöhlen relativ kleiner seien im Verhältnis zum Gehirn als bei den Erwachsenen.

Eine weitere Uebereinstimmung besteht darin, dass auch nach Mantegazza's Untersuchungen die Frauen sowohl absolut wie relativ (im Verhältnis zum Gehirn) kleinere Augenhöhlen haben als die Männer.

Auch die direkten Zahlenergebnisse, welche ich gefunden habe, sind in derselben Weise berechnet, wie das Mantegazza gethan hat, den seinigen ähnlich, obwohl unsere Methoden, wie oben angegeben, doch prinzipiell differieren. Es ist das um so erfreulicher, weil diese Uebereinstimmung beweist, dass auch die von Mantegazza gewonnenen Volumina der Augenhöhlen den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen.

---

[1]) Topinard, l. c. p. 229.

[2]) P. Bartels: „Ueber Geschlechtsunterschiede am Schädel". Berlin 1897.

[3]) P. Mantegazza: „Della capacità dell'orbita nel cranio umano e dell'indice cefalorbitale". Archivio per l'antropologia e la etnologia, primo volume 1871, S. 164.

Da die Methode der Capazitätsbestimmung des Schädelinnenraumes bei Mantegazza eine andere ist, kann eine vollkommene Uebereinstimmung der der Zahlen nicht erwartet werden.

Im allgemeinen stimmen übrigens die von Topinard angegebenen Zahlenwerte aus Mantegazza's Tabelle, insoferne mit den meinigen überein als die Australier auch bei Mantegazza relativ grössere Augenhöhlen haben als die Italiener und die Neger mit den Italienern sehr nahe übereinstimmen.

Aus den Untersuchungen von Rebentisch,[1]) welche auch P. Bartels[2]) zitiert, ist nur hervorzuheben, dass Rebentisch die Augenhöhlen der Frauen absolut von etwas kleinerem Volumen gefunden hat, wie die Augenhöhlen der Männer, was auch meinen Beobachtungen entspricht.

[1]) Rebentisch, l. c.
[2]) P. Bartels, l. c.

## II. Theil.

# Der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube bei den Primaten.

# Allgemeine Beschreibung

des

## Verschlusses der Augenhöhle bei Mensch und Affen.

Unter den von der systematischen Zoologie zur Abgrenzung der Ordnungen der Säugetiere benützten Differenzen im Bau des Schädels steht als ein die Primaten von den anderen Ordnungen der Säugetiere scharf trennendes Merkmal obenan, „dass die Augenhöhlen von der Schläfengrube durch eine knöcherne Scheidewand abgegrenzt werden.[1])"

Durch dieses Merkmal trennen sich auch die Halbaffen von den Affen ab. Bei den Halbaffen sind „die Augenhöhlen zwar von einer hohen Knochenbrücke vollständig umrandet, indessen im Gegensatz zu den Affen gegen die Schläfengrube nicht geschlossen[2])."

„Eine Verbindung des Stirnfortsatzes des Jochbeins mit dem Jochfortsatz des Stirnbeins kommt zwar bei einigen Ungulaten vor, eine Scheidewand zwischen Orbita und Schläfengrube wird aber nur bei den Primaten gebildet[3])."

Der Menschenschädel schliesst sich der allgemeinen Form des Primaten-Schädels an. Ausführlicher spricht darüber Gegenbaur[4]):

„Durch die Entfaltung der Crista jugalis wird die untere Augenhöhlespalte lateral abgegrenzt. Sie fehlt bei vielen Säugetieren, indem Orbita und Schläfengrube ursprünglich einen einheitlichen Raum bilden, der erst allmählich sich in zwei scheidet. Noch beim Neugeborenen ist die Fissura orbitalis inferior sehr weit und deutet auf den primitiven Zustand."

Gegenbaur deutet hier eine Differenz der Verhältnisse des Verschlusses der Augenhöhle bei den Menschenschädeln verschiedenen Alters an, eine leicht zu konstatierende Beobachtung, welche als einer der Ausgangspunkte für die folgenden Untersuchungen diente.

Um die hier obwaltenden anatomischen Verhältnisse anschaulich zu machen, wird es zweckmässig sein, zunächst beim erwachsenen Menschen die Orbita näher zu betrachten.

Gegenbaur[5]) beschreibt die Augenhöhlen folgendermaassen:

„Jede der beiden Orbiten ist etwa pyramidal gestaltet. Die vier Seitenflächen der Pyramide entsprechen den Wandungen der Augenhöhle, deren äussere Öffnung der Basis korrespondieren würde. Der tief im Grunde der Orbita befindlichen, mehr median gerückten Spitze der Pyramide entspricht

[1]) R Hertwig, Lehrbuch der Zoologie, 3 Aufl. Jena 1895, S. 579.

[2]) C. Claus, Grundzüge der Zoologie 2. Aufl. 1872, S. 1816.

[3]) Jul. V. Carus und C. E. A. Gerstäcker „Handbuch der Zoologie" Leipzig 1875, I. Band S. 48.

[4]) C. Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen 1883, S. 167.

[5]) l. c. S. 209.

das Foramen opticum. Lateral hievon ist die obere Wand von der seitlichen geschieden durch eine bedeutende, meist bis gegen die Hälfte der Tiefe der Orbita vordringende Spalte: Fissura orbitalis superior, welche eine zweite Communikation mit der Schädelhöhle vermittelt. Eine andere, nach vorne zu weitere Spalte scheidet die laterale Wand von der unteren."

In der hier aus Gegenbaur[1]) entlehnten Abbildung der Augenhöhle und ihrer Umgebung, Figur 1 sind diese Verhältnisse dargestellt und die einzelnen an der Bildung der Augenhöhle sich beteiligenden Knochen ersichtlich.

Die Orbita des Menschen ist sonach gegen die Schläfengrube nicht vollkommen knöchern verschlossen, sondern steht mit der letzteren durch die Fiss. orb. inf. in offener Verbindung. Die Fissura orbitalis inferior setzt sich beim Menschen in die Flügelgaumengrube, Fossa sphenomaxillaris s. pterygopalatina direkt fort, so dass bei einem Anblick der Fossa temporalis, bezw. infratemporalis von unten und von der Seite die Flügelgaumengrube in Verbindung mit der Fissura orbitalis inferior sich als eine mehr oder weniger weite Spalte ohne Unterbrechung in die Augenhöhle hineinerstreckt, beginnend mit der unteren Spitze der Flügelgaumengrube, da wo sich der Flügelfortsatz des Keilbeins an den Hinterrand des Oberkiefers' resp. an das sich hier zwischen die beiden Knochen mehr oder weniger breit von unten einschiebende Gaumenbein anlagert.

Auf diese Weise von aussen gesehen, erscheint die von der Fossa sphenomaxillaris und Fissura orbitalis inferior gemeinsam gebildete Spalte von sichelförmiger Gestalt, die Spitze der Sichel an dem eben beschriebenen unteren Ende der Flügelgaumengrube, der Handgriff an dem etwas verbreiterten vorderen Ende der Fissura orbitalis inferior. (Siehe Fig. 2.)

Graf Spee[2]) beschreibt in Bardelebens Skeletlehre diese Communikation der Augenhöhle mit der Schläfengrube, resp. Flügelgaumengrube folgendermassen: „Entlang der Crista infraorbitalis und sphenomaxillaris des Keilbeins bleibt der Oberkiefer durch eine parabolisch gekrümmte Spalte vom Keilbein getrennt. Den oberen Schenkel dieser Spalte bildet die Fissura infraorbitalis, die aus der Augenhöhle nach der Unterschläfengrube führt. Sie verläuft medial-rück- und wenig aufwärts und geht unterhalb des medialen Endes der Fissura orbitalis superior in den oberen Teil des unteren Schenkels der Spalte über."

Wir können sonach die Communikation der Augenhöhle bei dem Menschen mit der Schläfengrube nur gleichzeitig mit der Flügelgaumengrube betrachten, da die Fiss orb. inf. und die Flügelgaumengrube beim Menschen eine einheitliche Spalte darstellen.

Graf Spee sagt weiter: „Die Fissura s. fossa sphenomaxillaris, (Flügelgaumengrube) ist zwischen der oberen Hälfte des Vorderrandes des Proc. pterygoideus und dem Körper des Oberkiefers eingeschlossen, verläuft senkrecht und ist gegen die Nasenhöhle durch die pars

[1]) l. c. Fig. 173.
[2]) K. v. Bardelebens Skeletlehre, II. Abteilung, Graf von Spee, „Kopf" 1896, S. 332.
[3]) l. c. p. 332.

perpendicularis des Gaumenbeins bis auf ein von der Incisura palatina umfasstes Loch, Foramen sphenopalatinum geschieden, gegen die Unterschläfengrube dagegen offen.

Ihr oberes Ende ist erweitert umsomehr, je mehr die Superficies sphenomaxillaris des Proc. pterygoideus (Vorderfläche des Proc. pterygoideus) hinter und unter die Crista infraorbitalis des Keilbeinflügels zurückweicht; unten schliesst sich die Spalte durch Zusammenfügung des Oberkiefers mit dem Flügelfortsatz."

Es wurde schon oben bemerkt, dass an dieser Anlagerungsstelle sich zwischen die Vorderfläche des Flügelfortsatzes und den Hinterrand des Oberkiefers auch beim Menschen das Gaumenbein einschiebt, was bei Schädeln, deren Nähte noch nicht verwachsen sind, leicht zu konstatieren ist.

Graf Spee fährt in der Beschreibung fort: „In das erweiterte obere Ende (der Flügelgaumengrube) mündet der Canalis rotundus, medial und etwas tiefer der Canalis Vidianus. Die von letzterem abwärts ziehende Furche, Sulcus pterygopalatinus, setzt sich schräg vor- und abwärts gerichtet fort in den Canalis pterygopalatinus, der zwischen Oberkiefer und Gaumenbein eingeschlossen ist und in die Mundhöhle durch das Foramen pterygopalatinum sich öffnet."

Die Flügelgaumengrube ist beim Menschen also eine gemeinschaftlich mit der fiss. orb. inf. sich in die unteren Partien der Schläfengrube öffnende, ziemlich weite Spalte, resp. weil sie nach innen durch eine Wand verschlossen ist, Grube, fossa, welche nur unten, da wo sie durch die Anlagerung des Flügelfortsatzes begrenzt ist, in eine kurze Röhre Canalis pterygopalatinus mit der Öffnung Foramen pterygopalatinum in die Mundhöhle übergeht. Die hintere Wand dieser Fossa bildet die pars perpendicularis des Gaumenbeins und die Grube öffnet sich in die Nasenhöhle durch eine relativ enge Öffnung, das Foramen sphenopalatinum.

Diese Verhältnisse, wie sie eben im vorstehenden für den erwachsenen Menschen geschildert worden sind, unterscheiden sich in manchen, nicht unwesentlichen Beziehungen von denen, wie sie sich bei den Schädeln der menschenähnlichen und niedrigen Affen finden.

Prof. J. Ranke[1]) gibt über diese Differenzen folgendes an: „Die flügelförmigen Fortsätze, die Processus pterygoidei des Keilbeins, wenden sich bei dem Menschen schief von oben nach unten und vorne und legen sich mit ihren unteren vorderen Enden in grösserer oder geringerer Ausdehnung an den unteren Abschnitt des Oberkiefer-Hinterrandes an, wodurch dann diese Endstücke der flügelförmigen Fortsätze an ihrer dem Oberkiefer direkt anliegenden Vorderfläche auf eine verschieden grosse Strecke etwas rückwärts gebogen erscheinen, dem oben geschilderten Verlauf des Oberkieferhinterrandes entsprechend Da die oberen Partien der äusseren Vorderfläche der flügelförmigen Fortsätze dem Oberkieferhinterrande aber bekanntlich bei dem

[1]) J. Ranke, Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern, II. Band: Ueber einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn- und Gesichtsschädel S. 17, und Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns, Bd. X, 1892 S. 17,

Menschen nicht anliegen, so bleibt zwischen beiden eine mehr oder weniger weiter nach unten sich schliessende, von den Anatomen als Flügelgaumengrube bezeichnete Spalte; an der Wurzel der Processus pterygoidei kann der Querdurchmesser dieses Zwischenraums mehr als 7 ja 8 Millimeter betragen; soweit erscheint dann der Hinterrand des Oberkiefers — abgesehen von der die Flügelgaumengrube in der Tiefe schliessenden senkrechten Lamelle des Keilbeins — ganz frei. Anders ist das bei den anthropoiden Affen. Bei Gorilla und noch mehr bei Orang-Utan liegt die Vorderfläche der Processus pterygoidei nicht nur in weit grösserer Ausdehnung dem Oberkieferhinterrand direkt an, sie greift mit ihrem vorderen oberen Rande sogar auf die Aussenfläche des Oberkiefers herüber und deckt diese, namentlich bei dem Orang-Utan auf eine ziemliche Strecke. So viel ich sehe, legen sich bei allen Affen der alten Welt die Processus pterygoidei in ähnlich ausgedehntem Maasse wie bei den anthropoiden Affen direkt dem Oberkieferhinterrand an, so dass bei allen die Flügelgaumengrube, die Fossa pterygoidea s. spheno-maxillaris, zwar nicht wie bei dem erwachsenen Orang-Utan, zu einer von vorne und oben nach unten und hinten herabsteigenden engen Spalte wird, immerhin aber gegen die menschlichen Verhältnisse relativ reduziert erscheint. Bei den Affen der neuen Welt sind diese Verhältnisse insoferne menschenähnlicher, als bei ihnen der Oberkieferhinterrand, wenigstens in seinen oberen Abschnitten von den Flügelfortsätzen nicht direkt berührt wird. Die Verhältnisse wenden sich aber insoferne schon etwas denen der Halbaffen zu, als die Fossa infraorbitalis sich weit gegen die Fossa pterygopalatina öffnet, was an das Fehlen des Augenhöhlenbodens nach hinten und aussen und teilweise nach unten bei den Halbaffen erinnert, und die Flügelfortsätze legen sich nur noch direkt an die Gaumenbeine an. Der Oberkiefer wird dadurch mehr und mehr, endlich ganz unabhängig von den Flügelfortsätzen und indem sein „Hinterrand" sich in steigendem Maase reduziert, läuft endlich sein Alveolarrand nach rückwärts spitz zu oder zeigt an Stelle jenes bei dem erwachsenen Menschen und den Anthropoiden so mächtig ausgebildeten „Oberkieferhinterrandes", eine meist relativ kleine, öfters halbkugelige Auftreibung."

Nach den neueren Untersuchungen von Prof. J. Ranke muss diese Darstellung insoferne modifiziert werden, als sich, wie schon oben für den Menschen angegeben, auch bei den anthropoiden Affen das Gaumenbein mehr oder weniger weit zwischen den vorderen Rand des Flügelfortsatzes und den hinteren Rand des Oberkiefers einschiebt. Während bei einigen Orang-Utans das Gaumenbein nur in einem kleinen dreieckigen Stück zwischen der vorderen und unteren Spitze des Flügelfortsatzes und dem Hinterrande des Oberkiefers sichtbar wird, zieht sich bei anderen Orang-Utan-Schädeln zwischen den beiden genannten Knochen der Vorderrand der pars perpendicularis in die Höhe, so dass der vordere Rand des Flügelfortsatzes und der Hinterrand des Oberkiefers sich nirgends direkt berühren. In solchen Fällen fehlt eine eigentliche Flügelgaumengrube vollkommen, in anderen Fällen ist sie auf einen beinahe kapillaren, seichten Spalt reduziert. Das Foramen

sphenopalatinum ist dagegen weit und führt als eine weite, freie Oeffnung in die Nasenhöhle. Wie schon erwähnt fehlt eine eigentliche Flügelgaumengrube und es ist nur ein entsprechend verlängerter bis zum Foramen sphenopalatinum reichender Canalis pterygopalatinus verhanden. Weiter unten sollen diese Verhältnisse noch im einzelnen dargestellt und bei den Schädeln verschiedener Affen verglichen werden.

Sehr auffallend ist es, dass, wie wir oben gesehen haben, den Schädeln erwachsener Orang-Utans eine eigentliche Flügelgaumengrube fehlt. Des weiteren ist auffallend, dass die bei dem Menschen verhältnismässig so weite Kommunikation der Augenhöhle mit der Unterschläfengrube durch die Fissura orb. inf. bei den erwachsenen Orang-Utan-Schädeln auf eine schmale, tiefe Spalte reduziert ist. Der direkte Anblick lehrt sonach, dass der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube bei dem erwachsenen Menschen einen auffallend geringeren Grad zeigt als bei den erwachsenen Orang-Utans.

Bei dem Menschen bleibt die Crista infraorbitalis des Keilbeins auf gleicher Höhe wie der in der Augenhöhle gelegene, obere Rand des Oberkiefers, so dass die beiden die Fiss. orb. inf. nach aussen und innen begrenzenden Knochenränder in gleicher Höhe liegen. Bei dem Orang-Utan erstreckt sich die Crista infraorbitalis des Keilbeins beträchtlich nach abwärts gegen den Seitenrand des Oberkiefers, mit welchem sie parallel läuft

Während bei dem Menschen ein oberer und unterer Rand der Fiss. orb. inf. nicht getrennt werden kann, indem dieselben nahezu zusammenfallen, haben wir bei dem Orang-Utan eine äussere und eine innere Oeffnung der Fiss. orb. inf. zu unterscheiden. Die Entfernung der Oeffnung der Fiss. orb. inf. nach aussen in die Schläfengrube von der Mündung der Fiss. orb. inf. in der Augenhöhle beträgt in der Mitte etwa 1 cm und mehr.

Dieses Verhältnis ist es, durch welches der viel vollkommnere Verschluss der Augenhöhle bei dem erwachsenen Orang-Utan im Vergleich mit dem erwachsenen Menschen sich sehr deutlich ausspricht. Sieht man von vorne in die Augenhöhle eines horizontal aufgestellten Menschenschädels hinein, so sieht man durch die Fiss. orb. inf. direkt in die Unterschläfengrube, während bei einem erwachsenen Orang-Utan in derselben Stellung des Schädels von der Schläfengrube nichts zu sehen ist, gegen welche sich wie ein Vorhang diese herabsteigende Crista s. lamina infraorb. des Keilbeins herabsenkt. Man kann in die Schläfengrube in ganz geringem Grade nur dann hineinblicken, wenn man ganz von oben her in die Fiss. orb. inf hineinschaut.

Entsprechend sind die Verhältnisse bei dem Einblick in die Augenhöhle von der Schläfengrube aus. Beim Menschen ist dieser Einblick weit offen, während man bei dem Orang-Utan von unten her durch den engen, schmalen, kanalförmigen Spalt hindurchblicken muss.

Der vollkommnere knöcherne Verschluss der Augenhöhlenwandungen bei dem erwachsenen Orang-Utan im Vergleich mit dem erwachsenen Menschen spricht sich noch weiter darin aus, dass die bei der menschlichen

Orbita gross und weit erscheinende Fiss. orb. superior bei dem Orang-Utan auf eine ganz kurze schmale Spalte reduziert erscheint.

Bei dem erwachsenen Gorilla ist die Fiss. orb. inf. ebenso enge wie bei dem erwachsenen Orang-Utan und in gleicher Weise existiert der spaltenförmige Kanal, welcher die Fiss orb inf. mit der Unterschläfengrube verbindet. Die Tiefe dieses Kanals ist ungefähr die gleiche wie bei dem erwachsenen Orang-Utan. Auch hier zieht sich also das Keilbein parallel dem Seitenrand des Oberkiefers tief an dem letzteren herab. Auch bei einem Einblick in die Augenhöhle ganz von oben erscheint die Öffnung der Fiss. orb. inf. in die Schläfengrube nur als eine kurze kapillare Spalte. Auffallend ist noch weiter, dass bei dem Gorilla eine eigentliche Fiss. orb. superior überhaupt nicht existiert oder wo sie sich bei einzelnen Exemplaren findet auf ein Minimum reduziert erscheint.

Beim Schimpanse sind die betreffenden Verhältnisse denen bei Gorilla ähnlich. Es findet sich eine breite, wenn auch etwas seichte Flügelgaumengrube, die den Verhältnissen beim Meuschen sich annähert. Die Weite der Fiss. orb. inf. ist relativ etwas beträchtlicher und das Keilbein zieht sich nicht so tief an dem Seitenrand des Oberkiefers herab. So kommt es, dass man beim Einblick in die Augenhöhlen des horizontal aufgestellten Schädels einen Einblick in die Schläfengrube erhält.

Diese ausgesprochen grössere Menschenähnlichkeit des Schimpanse wird dadurch wieder getrübt, dass auch dem Schimpanse eine eigentliche Fiss. orb sup. fehlt, so dass die Augenhöhle im Ganzen weit verschlossener als die des Menschen erscheint.

Auch bei Hylobates fehlt eine eigentliche Fiss. orb. superior. Die Fiss. orb. inf. ist dagegen weit.

Immerhin weichen bei Hylobates die allgemeinen anatomischen Verhältnisse schon weit von denen des erwachsenen Menschen ab, so dass ein direkter Vergleich mit dem Menschen kaum mehr zulässig erscheint. Aber im allgemeinen muss doch konstatiert werden, dass die Fiss. orb. inf. beim Hylobates nicht blos weiter ist, sondern direkt in die Schläfengrube führt ohne jene spaltenförmige Kanalbildung der höheren Anthropoiden.

Es fällt in die Augen, dass der Aussenrand der Fiss. orb. inf., welcher von dem Jochbein und Keilbein gebildet wird, höher steht als der Innenrand der Fissura, welchen im wesentlichen der Aussenrand der Facies orbitalis des Oberkiefers bildet. Es erklärt sich das einerseits durch das geringe Sichnachabwärtssenken des Jochbeins und vor allem der Crista infraorbitalis des Keilbeins, andrerseits durch eine veränderte Stellung der Facies orbitalis (des Aussenrandes derselben) des Oberkiefers bei Hylobates im Vergleich zum erwachsenen Menschen und den höheren Anthropoiden. Während bei dem erwachsenen Menschen „die Oberfläche, Facies orbitalis des Oberkiefers schräg nach vorn und aussen abwärts geneigt ist,“[1]) ein Verhältnis, welches auch bei den drei grossen Anthropoiden sehr ähnlich ist,

[1]) Werner Spalteholz, Handatlas der Anatomie des Menschen 1896. p. 27.

neigt sich bei dem Hylobates die facies orbitalis des Oberkiefers umgekehrt von vorne nach hinten. Es hängt dies damit zusammen, dass der hintere Abschnitt des Oberkiefers bei dem Hylobates stark reduziert erscheint im Verhältnis zum erwachsenen Menschen und den drei höheren Anthropoiden. Bei dem Hylobates erinnern die Verhältnisse des hinteren Abschnittes des Oberkiefers schon an die ähnlichen Verhältnisse bei den niederen Affen

Eine eigentliche Flügelgaumengrube die der menschlischen näher ententsprechen würde, fehlt dem Hylobates. Die entsprechende Schädelpartie stellt sich als eine flache, winkelige Einbiegung zwischen dem Hinterrande des Oberkiefers und dem Vorderrande des Flügelfortsatzes dar und zwischen beiden schiebt sich noch ganz offen die Pars perpendicularis des Gaumenbeins ein.

Der Canalis pterygopalatinus zeigt sich ähnlich verlängert wie beim Orang-Utan und das Foramen sphenopalatinum ist eng und liegt ziemlich in der Tiefe.

Oben wurden schon die Beobachtungen, welche Prof J. Ranke über den Augenhöhlenverschluss der niederen Affen gemacht hat, mitgeteilt.

Bei den Affen der alten Welt ist zum Teil dieser Verschluss ein geradezu extremer, so namentlich bei Cynocephalus ursinus, wo ein Einblick von der Augenhöhle aus durch die Fiss. orb. inf. in die Schläfengrube und umgekehrt unmöglich ist.

Bei einem jüngeren Exemplar von Cynocephalus leucophas zeigt sich recht deutlich, wie dieser extreme Verschluss sich ausbildet. Ein mittlerer Fortsatz, der sich auch bei den grossen anthropoiden Affen gelegentlich findet, springt an der Wurzel des Flügelfortsatzes vom Vorderrande desselben gegen den Hinterrand des Oberkiefers vor und legt sich an diesen direkt an. Mit der Grössenzunahme dieses Fortsatzes wird dann der Verschluss ein fast vollkommener. Zunächst wird die Flügelgaumengrube und die Oeffnung der Fiss. orb. inf. in zwei Oeffnungen von einander geschieden.

Die Verhältnisse der Flügelgaumengrube entsprechen bei Cynocephalus ziemlich denen bei Hylobates. Auch hier ist sie gleichsam ausgebreitet. Die pars perpendicularis des Gaumenbeins, welches beim Menschen in der Tiefe liegt, liegt hier meist an der Oberfläche in derselben Ebene mit dem Keilbeinflügel.

Bei Macacus sind die Verhältnisse ähnlich. Bei Inuus erscheint die Fiss. orb. inf. vielleicht etwas weiter, ebenso bei Semnopithecus. Entschieden ist das bei Colobus der Fall, wo die Fiss. orb. inf. eine ziemlich weite rundliche Oeffnung darstellt.

Diese Affen der alten Welt besitzen noch einen wohl ausgebildeten Hinterrand des Oberkiefers und nähern sich dadurch den menschlichen Verhältnissen des Erwachsenen und den Verhältnissen der höheren Anthropoiden eigentlich mehr an als Hylobates. Bei Hylobates ist der Hinterrand des Oberkiefers abgerundet und blasenförmig aufgetrieben.

Dieses Verhältnis, welches bei Hylobates auffallend ist, zeigt sich auch bei allen Affen der neuen Welt. Bei ihnen ist der Hinterrand des Oberkiefers wenig entwickelt und meist kugelig aufgetrieben und damit hängt es zusammen, dass, wie bei Hylobates, die Fiss. orb. inf. meist ziemlich weit und der bei ihnen wesentlich vom Keilbein gebildete Oberrand der Fiss. orb. inf. beträchtlich höher steht als der Unterrand. Der Oberkiefer zieht sich von dem Verschlusse der Fiss. orb. inf. zurück.

Bei Mycetes caraya ist — im Gegensatz gegen andere Affen der neuen Welt — der Verschluss am vollständigsten von allen Affen ausgebildet, indem sich der Unterrand der Facies orbitalis des Keilbeins horizontal einwärts schiebt und sich direkt an das Siebbein und die Facies orb. des Oberkiefers anlegt. Die Entwickelung des Gaumenbeins und der Pars perpendicularis desselben, die sich schon bei den grossen Anthropoiden zeigte, tritt hier sehr entschieden hervor. Das Gaumenbein legt sich mit der Pars perpendicularis breit zwischen Oberkiefer und den Vorderrand des Flügelfortsatzes des Keilbeins ein, so dass die Flügelfortsätze weit von dem Hinterrand des Oberkiefers abgerückt erscheinen.

Extrem ausgebildet ist dies letztere Verhältnis bei Hapale, bei welchem die Fiss. orb. inf. ziemlich weit ist und weit nach vorne greift.

Wenn auch bei der Mehrzahl der Affen der neuen Welt der Verschluss der Augenhöhlen ein etwas geringerer ist und diese Affen dadurch gewissermassen menschenähnlicher erscheinen, so ist doch die ganze anatomische Bildung der Augenhöhlen von der des Menschen so verschieden, dass man eher von einer Hinneigung der Verhältnisse zu den Halbaffen als zu dem Menschen reden kann. Bei den Halbaffen schiebt sich die Pars perpendicularis des Gaumenbeins breit und flach zwischen den Vorderrand des Keilbeinflügels und den Oberkieferhinterrand ein. Der Oberkiefer zeigt teilweise eine noch geringere Ausbildung seines hinteren Abschnittes als bei den Affen der neuen Welt und geht nach hinten spitz zu.

In der folgenden tabellarischen Zusammenstellung sind die hier geschilderten Verhältnisse im einzelnen dargestellt.

# Messungen

des

## Verschlusses der Augenhöhle gegen die Schläfengrube.

### Methode der Messung.

Diese im Vorstehenden mitgeteilten, aus dem Augenschein abgeleiteten Unterschiede zwischen Mensch und Affe in Beziehung auf den mehr oder weniger vollkommenen Verschluss der Augenhöhle lassen sich auch ziffermässig durch Messungen darstellen

Es stehen freilich der Gewinnung absoluter Messungswerte der Weite und Länge der Spalte und der Ausbreitung der Oeffnung eigenartige Schwierigkeiten im Weg.

Eine der Hauptschwierigkeiten liegt darin, dass die Fissura orbitalis inferior und die Fossa pterygopalatina in verschiedenen Ebenen am Schädel liegen, so dass die gemeinsame Flächenausdehnung nicht auf ein und dieselbe Schädelabbildung sich eintragen lässt.

Die gegebenen Abbildungen mussten deswegen so ausgeführt werden, als läge auch die volle Breite der Fiss. orb. inf. in einer Ebene mit der Fläche der Oeffnung der Fossa pterygopalatina, was in Wirklichkeit nur durch Drehung des Schädels sich für das Auge ergiebt.

Die Abbildungen haben dadurch etwas Unnatürliches gewonnen, geben aber insofern doch ein richtiges Bild als sie die Weite der Gesammtöffnung im Verhältnis zu den umgebenden Schädelpartien anschaulich darstellen.

Die Grösse der auf diesen Abbildungen dargestellten Gesammtfläche der fiss. orb. inf. + fossa pterygopalatina im Verhältnis zur Augenhöhle ist zu messen.

Die Messungen der Fläche wurden folgendermassen ausgeführt: Zunächst galt es die Länge der Gesammtspalte in der Schläfengrube resp. Unterschläfengrube zu bestimmen. Die Messungen wurden mit dem Zirkel in zwei Abschnitten ausgeführt: erst die horizontale Richtung (fiss. orb. inf.) und dann der absteigende Teil (fossa pterygopalatina), gemessen im Ganzen entlang dem Rande der betreffenden Keilbeinpartien (Crista infraorbitalis und sphenomaxillaris.

Schwieriger stellt sich die Bestimmung der Weite. Es musste da eine mittlere Breite für die Gesammtspalte gefunden werden. Es wurde das in der Weise ausgeführt, dass in Intervallen von ca. 2 mm die Breite der Oeffnung bestimmt wurde. Die Maasse wurden addiert und durch die Zahl der Messungen

dividiert. Etwaige Spitzen wurden mit Null bezeichnet und eingerechnet. Die so gefundene Gesammtmittelbreite wurde dann mit der Länge multipliziert und das Resultat als Gesammtfläche der Oeffnung der Fiss. orb. inf. + fossa pterygopalatina bezeichnet.

Bei der verschiedenen Grösse der Schädel und bei der verschiedenen Ausbildung der Augenhöhle können die so gewonnenen absoluten Maasse von verschiedenen Schädeln nicht direct mit einander verglichen werden. Als Vergleichsmaass wurde die Fläche des Augenhöhleneingangs gewählt, welche in der Weise berechnet wurde, dass horizontale Breite und senkrechte Höhe mit einander multipliziert wurden. Die erste Fläche (der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina), konnte dann mit dieser zweiten Fläche in Beziehung gesetzt werden. Es wurde ein Index berechnet, welcher die Fläche der Oeffnung der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina in Prozenten der Fläche des Augenhöhleneingangs darstellt.

Ausser der Gesammtfläche der Fissura orb. inf. + Fossa pterygopalatina wurde sowohl bei Menschen- wie Affenschädeln die Weite des direkt in die Schläfenhöhle gehenden Abschnittes der Fiss. orb. inf. bestimmt, soweit ein nach aussen tretendes Lumen vorhanden ist.

## Untersuchungs-Material.

In den Tabellen X bis XV sind die Messungsresultate zusammengestellt.

Für die Vergleichung wurden wieder die Schädel der Münchener Stadtbevölkerung gewählt und zwar 25 Schädel erwachsener Männer, 25 erwachsener Frauen und 25 Schädel von Neugebornen.

Ausserdem wurden aus der Sammlung des anthropologischen Instituts Schädel aussereuropäischer Rassen untersucht und zwar 10 männliche Negerschädel, 5 Melanesier, 3 Australier, 7 männliche Massai, 7 nordamerikanische Indianer, 2 Eskimo.

Von Affen wurden untersucht 30 männliche Orang-Utan und 24 weibliche Orang-Utan. Zunächst 11 frühkindliche und 19 männliche erwachsene Schädel; von den weiblichen Orang-Utan waren 6 frühkindliche und 18 erwachsene. Die frühkindlichen Schädel wurden in Säuglinge und in Kinder, die erwachsenen in jugendlich erwachsene und alte Schädel getrennt Ferner wurden 4 Gorilla-Schädel, 2 jugendliche und 2 alte untersucht.

Die in den Tabellen aufgeführten Werte sind so geordnet, dass von dem niedrigsten Index bis zu dem höchsten in den Tabellen fortgeschritten wird. Da unser Index ein Prozentverhältnis ausdrückt, so wächst mit der Grösse des Index die relative Grösse der Oeffnung, resp. die Grösse der Fläche der Oeffnung.

# Messungen der Fläche der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina.

## Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.

### 25 Schädel erwachsener Männer der Münchener Stadtbevölkerung.

(Siehe die Tabelle X und Fig. 3.)

Die Länge der Gesammtöffnung der Fissura orbitalis inferior + Fossa pterygopalatina schwankt bei den Männern zwischen einem Minimum von 33 mm und einem Maximum von 45 mm. Die mittlere Breite schwankt von 2,8 bis 4,1 mm. Im Mittel beträgt die Länge 39,52 mm, die mittlere Breite im Mittel 3,32 mm. Daraus berechnet sich als mittlere Grösse der Fläche der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina bei den 25 Männerschädeln 131,584 □mm. Da die Fläche des Augenhöhleneingangs der Schädel im Mittel 1477,3 □mm beträgt, so ergiebt sich als mittlerer Index (Vergleichung der Fläche der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina mit der Fläche des Augenhöhleneinganges) 9,41. Die Schwankungsbreite, entspricht, wie Tabelle X., ergiebt, den Schwankungen der übrigen in Frage kommenden Masse. Der Index schwankt bei den 25 Männerschädeln von 6,6 bis 12,2 also nahezu um das Doppelte.

### 25 Schädel erwachsener Frauen der Münchener Stadtbevölkerung.

(Siehe Tabelle XI.)

Die Schwankung der Länge der Gesammtfläche der Oeffnung der Fissura orbitalis inferior + Fossa pterygopalatina fällt zwischen 33 mm und 40 mm. Die mittlere Breite schwankt von 2,3 bis 4,4 mm. Die Gesammtfläche der Oeffnung der Fiss. orb. inf. und der Fossa pterygopalatina ist im Mittel 110,62 □mm. Das Mittel aus den 25 Bestimmungen der Fläche des Augenhöhleneingangs berechnet sich auf 1315,9 □mm. Der Index ist für die Frauen im Mittel 8,50, d. h. die Weite der Fläche der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. im Vergleich mit der Fläche des Augenhöhleneinganges schwankt von 5,8 bis 15,0, also fast um das Dreifache.

Bei der Vergleichung der Mittelwerte für die männlichen und für die weiblichen Schädel ergiebt sich, dass alle Werte für die weiblichen Schädel geringer sind als für die männlichen. Es gilt das auffallenderweise auch

[1]) l. c

für die Grösse des Index, obwohl das Maximum des Index bei einem weiblichen Schädel beträchtlich grösser ist als bei den männlichen: bei ersteren 15,0, bei letzteren 12,2.

Als Mass für die Grösse der Augenhöhle, benützte Bartels, wie ich, die Fläche des Augenhöhleneinganges (Länge × Breite des Augenhöhleneinganges). Die hier gefundenen Resultate für die Grösse der Fläche des Augenhöhleneinganges entsprechen denen Bartels: die Frauen haben im Allgemeinen eine kleinere Fläche des Augenhöhleneinganges als die männlichen Schädel.

Die Differenzen in dem Verhältnis der Weite der Gesammtöffnung der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina zur Fläche des Augenhöhleneinganges treten aus den Mittelwerten der Tabelle nicht deutlich hervor. Nach dem mittleren Index wäre bei den Frauen die Fläche der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. kleiner als bei den Männern, ein Resultat, welches mit dem Augenschein und mit den Einzelmessungen der Tabelle nicht vollkommen korrespondiert. Der Grund für die relative Kleinheit des Index scheint darin zu beruhen, dass der Augenhöhleneingang bei den weiblichen Schädeln relativ etwas grösser ist als bei den männlichen.

Wir werden unten sehen, dass das Gleiche, wenn auch weniger ausgesprochen, sich für die erwachsenen männlichen und weiblichen Orang-Utan ergiebt.

Dieses Verhältnis ist deswegen besonders auffällig, weil bei den Schädeln von Neugebornen und Kindern die Weite der Oeffnung der Augenhöhle in die Schläfengrube entschieden relativ beträchtlicher ist als bei den Erwachsenen beider Geschlechter, worauf ja Gegenbaur (s o.) schon aufmerksam macht.

Es lässt sich die viel grössere Weite der Oeffnung der Augenhöhle in die Schläfengrube (Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal.) deutlich ziffermässig darstellen.

Tabelle XII enthält die betreffenden Einzelbestimmungen für 25 Schädel von Neugebornen, 2 kindlichen Schädeln (1 einjähr. Kind und 1 sechsjähr.).

### Schädel von Neugebornen und Kindern der Münchener Stadtbevölkerung.

(Siehe Tabelle XII und Fig. 2.)

Bei den Neugebornen bilden Fissura orbitalis inferior und Fossa pterygopalatina eine breite gemeinschaftliche Spalte, wovon die Flügelgaumengrube einen verhältnismässig kleinen Abschnitt ausmacht. Die relativ grosse Weite der Fiss. orb. inf. ist dadurch erzielt, dass sich einerseits das Keilbein (Unterrand der Facies orb.) wenig nach abwärts gegen die facies orbit. des Oberkiefers senkt, andrerseits die facies orb. des Oberkiefers noch nicht von vorne nach rückwärts aufwärts steigt. Der Innenrand der Fiss. orb. inf steht tiefer als der Aussenrand. Die verhältnismässig kleine Fossa pterygopalatina ist bedingt durch die geringe Entwickelung des Oberkieferhinterrandes, der durch die eingelagerten Zahnkeime blasig ist.

Die Verhältnisse des erwachsenen Schädels werden, wie oben schon angegeben, dadurch erreicht, dass der Oberkiefer in seinem hinteren Abschnitt sich vergrössert und hebt und der Unterrand der Facies orbitalis des Keilbeins sich mehr ausbildet und sich gleichsam nach abwärts senkt, wodurch die Fiss. orb. inf. enger wird. Die Fossa pterygopalatina wird länger; es nimmt der Oberkieferhinterrand (Facies infratemporalis) an Länge (resp. Höhe) zu und das Längenwachstum des Keilbeins (Proc. pteryg.) ist proportional dem des Oberkiefers (Facies infrat.). Bemerkt sei noch, dass sich bei dem Neugebornen der Vorderrand der Flügelfortsätze des Keilbeins nicht an den Oberkiefer, sondern an das [relativ] breit sich dazwischen schiebende Gaumenbein anlegt.

Auf die in der Tabelle mitgeteilten Werte hier noch näher einzugehen, erscheint nicht notwendig.

Bei den Neugebornen sind die Schwankungen der Länge und der mittleren Breite der Fläche der Oeffnung der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. relativ gering.

Immerhin schwankt die Fläche der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. von 39,1 □mm bis 90,0 □mm.

Die Fläche der Oeffnung des Augenhöhleneinganges schwankt bei den Neugebornen von 300 bis 494 □mm.

Die Grösse des Index (Verhältnis der Fläche der Oeffnung der Fiss. orb. inf. + Fossa pteryg. zur Fläche des Augenhöhleneinganges) schwankt bei den Neugebornen von 8,9 als Minimum, entspricht etwa dem mittleren Index der Frauenschädel und ist beträchtlich grösser als das Minimum der erwachsenen männlichen und weiblichen Schädel. Ebenso ist das Maximum mit 19,1 weit beträchtlicher als das Maximum des Index für männliche und weibliche Schädel.

Die Mittelzahlen sind folgende: Die Länge beträgt im Mittel 16,1, die mittlere Breite 2,16, die mittlere Grösse der Fläche 52,53 □mm, die mittlere Grösse der Fläche des Augenhöhleneinganges 395,4 □mm. Der Index beträgt im Mittel bei den 25 Neugebornen 13,24, er ist also beträchtlich grösser als der mittlere Index der Männer 9,41 und der Frauen 8,5.

Die wenigen Kinderschädel, die untersucht wurden, zeigen schon bei dem 6jährigen Kinde, dass der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube so vollkommen ist wie bei den Erwachsenen, während bei dem einjährigen Kinde nach dem Index die Oeffnung noch ähnlich weit ist wie im Mittel bei den Neugebornen.

Während bei einer Anzahl verschiedener kraniologischer Messungen im Vergleich des männlichen und weiblichen Geschlechtes mit den kindlichen Verhältnissen ergiebt, dass die weiblichen Schädel zwischen den männlichen und kindlichen Schädel sich einordnen, gilt das wie wir sehen, für dieses von uns berechnete Verhältnis, nicht.

Die Tabellen der Mittelwerte des Index (Verhältnis der Fläche der Oeffnung der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. zur Fläche des Augenhöhleneinganges) ist folgende:

**Mittelwerte des Index der Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.**

(Verhältnis der Fläche der Oeffnung der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal zur Fläche des Augenhöhleneinganges letzterer = 100).

| | | |
|---|---|---|
| 25 | Neugeborne . . . . . | 13,24 |
| 1 | einjähr. Kind . . . . . | 12,5 |
| 1 | sechsjähr. Kind . . . | 9,2 |
| 50 | Erwachsene . . . . . | 8,95 |
| | 25 erwachsene Männer | 9,41 |
| | 25 erwachsene Frauen | 8,50. |

---

## Messungen an Affenschädeln.

Auf Grund der im Vorstehenden mitgeteilten Messungsresultate, ist es nun möglich, auch die bei Affen gefundenen Werte mit den menschlichen zu vergleichen.

In Tabelle XIII und XIV sind die Messungsergebnisse für die Orang-Utan- und Gorilla-Schädel zusammengestellt und zwar nach Alter und Geschlecht getrennt.

### Orang-Utan-Schädel.

Fig. 8., 9., 10.

Die Ergebnisse sind sehr charakteristisch. Auf keiner Altersstufe bei keinem der beiden Geschlechter zeigt sich bei dem Orang-Utan eine ähnliche Weite der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina wie bei dem Menschen.

Bei den erwachsenen Schädeln ist dies besonders beweisend. Die erwachsenen Schädel haben bei den männlichen Orang-Utan entschieden grössere Augenhöhlen und grössere Flächen des Augenhöhleneingangs als die erwachsenen Männer der Münchener Stadtbevölkerung und doch beträgt die Fläche der fiss. orb. inf. + fossa pterygopalatina bei den männlichen alten Orang-Utan 35,62 □mm, bei dem erwachsenen Menschen 131,584 □mm. Dem entspricht es, dass der Index (die Weite der Oeffnung der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina im Vergleich zur Fläche des Augenhöhleneingangs) bei den alten erwachsenen männlichen Orang-Utan-Schädeln **2,20**, bei den erwachsenen Männern **9,41** beträgt.

Bei den erwachsenen Orang-Utan-Weibchen ist ebenfalls, wie bei den erwachsenen weiblichen Schädeln der Münchener Stadtbevölkerung der Index (Verhältnis der Weite der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopalatina zur Fläche des Augenhöhleneingangs) etwas kleiner als bei den männlichen erwachsenen Schädeln, wohl aus dem gleichen Grunde, der oben für die Menschenschädel angegeben ist.

Auch für die Altersunterschiede zeigen sich bei dem Orang-Utan entsprechende Verhältnisse wie bei dem Menschen. Auch bei den jungen

Orang-Utans öffnen sich die Augenhöhlen weiter in die Schläfengrube als bei den Erwachsenen. Doch sind die relativen Differenzen hier sehr viel geringer wie bei dem Menschen.

Die Mittelwerte sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

**Tabelle**

**der Mittelwerte des Index der Orang-Utanschädel.**

(Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. zur Fläche des Augenhöhleneinganges letzterer = 100).

| | ♂ | | ♀ | |
|---|---|---|---|---|
| (8) | Säuglinge | 2,85 | (2) Säuglinge | 2,85 |
| (3) | Kinder | 2,6 | (4) Kinder | 2,75 |
| (18) | erwachsene Schädel | 2,2 | (18) erwachsene Schädel | 2,115 |

## Gorilla-Schädel.

(Fig. 12, 13.)

Es wurden 4 Gorilla-Schädel untersucht, 2 jugendliche und 2 alte. Die Resultate sind in Tabelle XIV zusammengestellt

Wieder ergibt sich der weit stärkere Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube bei dem Gorilla im Vergleich mit dem Menschen, wenn auch die Oeffnung in geringem Grade weiter erscheint als bei dem Orang-Utan. Die jugendlichen Gorilla-Schädel sind weiter gegen die Schläfenhöhle geöffnet als die Erwachsenen.

Bei Schimpanse kann dieses Mass nicht genommen werden, da die Fossa pterygopalatina ganz flach gelegt ist. Die Oeffnung in die Schläfengrube wird in den folgenden Messungen, welche der Fiss. orb. inf. allein gelten, dargestellt.

Noch mehr gilt das von Schimpanse gesagte, von den Hylobates-Schädeln, welche deswegen hier ebenfalls ausser Betracht gelassen werden müssen.

## Messungen an Schädeln aussereuropäischer Menschenrassen.

(Fig. 4., 5., 6., 7.)

Die Einzelresultate sind in Tabelle XV. zusammengestellt.

In folgender Uebersichts-Tabelle stehen die Mittelwerte des Index.

### Mittelwerte des Index der Schädel aussereuropäischer Rassen.

| | | |
|---|---|---|
| 7 | ♂ Massai | 12,3 |
| 10 | Neger | 10,3 |
| 5 | Melanesier | 8,5 |
| 3 | Australier | 8,3 |
| 7 | Indianer | 8,3 |
| 2 | Eskimo | 8,1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Münchener | Stadtbevölkerung | 25 | Neugeborne | 13,2 |
| „ | „ | 1 | einj. Kind | 12,5 |
| „ | „ | 1 | sechsj. Kind | 9,2 |
| „ | „ | 25 | Männer | 9,4 |
| „ | „ | 25 | Erauen | 8,5 |

Die Zahlen beweisen ziffermässig ein kraniologisches Verhältnis, welches der Augenschein bei der Betrachtung und Vergleichung der Schädel verschiedener Menschenrassen sofort ergiebt.

Während Australier, Melanesier, Indianer und Eskimo Verhältnisse zeigen, welche von denen der erwachsenen Europäer so wenig differieren, dass wir die bei den Schädeln dieser ausländischeu Rassen gefundenen Werte direkt in die Untersuchungsreihe der europäischen Schädel einfügen können, zeigen die beiden schwarzen afrikanischen Rassen, als deren Repräsentanten wir hier Neger und Massai betrachten dürfen, so weite Oeffnungen der Augenhöhlen in die Schläfengrube, wie sich solche bei den europäischen Schädeln nur bei Schädeln von Neugebornen und ganz jungen Kindern finden. Die beiden schwarzen Rassen Afrikas zeigen sonach einen kindlichen Typus der Schädelbildung in Beziehung auf die Oeffnung der Augenhöhle in die Schläfengrube.

Aus den Untersuchungen Virchows und den im Münchener anthropologischen Institut gemachten Untersuchungen ergiebt sich, dass diese Annäherung an den kindlichen Typus, welche hier die schwarzen Rassen Afrikas zeigen, auch in einer Reihe anderer Schädelverhältnisse sich nachweisen lässt.

Es ist das einer der Hauptunterschiede der schwarzen Rassen Afrikas von den schwarzen Rassen der Südsee, welch letztere in ihrem Schädeltypus vielfach extrem männliche Formen aufweisen. Es gilt das in gewissem Sinne auch für unsere Betrachtung, da der Verschluss der Augenhöhlen bei den Australiern und Melanesiern entschieden enger ist als bei den schwarzen Afrikanern und sich an die best verschlossenen Europäer-Schädel anschliesst.

Ein Unterschied zwischen Indianer und Eskimo lässt sich nicht nachweisen, da das letzt Gesagte wie für Australier und Melanesier auch für Eskimo gilt.

Diese Betrachtung ergibt auch einige allgemein anthropologische Gesichtspunkte im Vergleich des Menschen mit den höchststehenden anthropoiden Affen. Es hat sich aus der vorstehenden Untersuchung ergeben, dass bei den höheren anthropoiden Affen der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube ein weit vollständigerer ist als bei dem Menschen aller Rassen.

Während bei den hier untersuchten Schädeln verschiedener Rassen sich ein Unterschied in der Vollständigkeit des Verschlusses bei der Mehrzahl nicht ergibt, so dass die Schädel erwachsener Europäer im allgemeinen den Typus dieses Verhältnisses für die gesammte Menschheit darstellen, weichen davon nur die schwarzen Rassen Afrikas in höherem Grade ab. Man war lange gewohnt, die schwarzen Rassen Afrikas und namentlich die Neger als den niedersten Typus des Menschen zu betrachten. Die Körperbildung der Neger sollte zwischen jener der Europäer und der menschenähnlichen Affen gleichsam einen Uebergang bilden. Die anthropologische Forschung widerspricht dieser Annahme. Das thut speziell auch das Resultat der vorstehenden Untersuchung. Eine Annäherung an den menschenähnlichen Affen müsste in einem engeren Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube sich aussprechen. Aber im Gegenteil finden wir bei den afrikanischen Schwarzen die Augenhöhle in viel beträchtlicherem Grade gegen die Schläfengrube geöffnet als bei den erwachsenen Europäern und den anderen hier untersuchten Rassen. In Beziehung auf die Oeffnung der Augenhöhle in die Schläfengrube zeigen die untersuchten afrikanischen „Schwarzen" Verhältnisse, wie sie nur bei den europäischen Kindern sich finden. Auch in dieser Hinsicht ist sonach der schwarze Afrikaner nicht affenähnlicher als der Europäer. —

Im grossen Ganzen zeigen Fissura orbitalis inferior und Fossa pterygopalatina bei allen Menschenrassen ziemlich dieselbe Gestalt und Bildung. Doch verdienen noch einzelne individuelle Vorkommnisse besondere Erwähnung.

So zeigt die Zacke, in welche nach vorne der Unterrand des grossen Keilbeinflügels ausläuft, verschiedene Ausbildung. Graf Spee[1]) sagt über die Zacke folgendes: „Die Kante, welche die Facies orbitalis und temporalis trennt, ist stark vorspringend und rauh für die Nahtverbindung mit dem Jochbein, Margo zygomaticus Ihr Unterrand stösst meist in einer hohen Zacke mit dem glatten, horizontalen Kantenschenkel, Crista infraorbitalis zusammen, der die Fissura orbitalis inferior von oben her begrenzt."

1) l. c. p. 137.

Die von Graf Spee beschriebene „Zacke" kommt gelegentlich in so extremer Ausbildung vor, dass sie sich noch bis zu 6 mm an dem Seitenrand des Oberkiefers nach abwärts senkt. Eine solch extrem ausgebildete „Zacke" wurde konstatiert bei einem Melanesierschädel (Ralun 2, Fig. 7).

Ganz minimal ist diese „Zacke" bei den Massaischädeln und bei den Negerschädeln ausgebildet.

Die geringere Entwicklung der „Zacke" bedingt einen geringeren Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube, während durch die stärkere Entwickelung die Fissura orbitalis enger wird.

Auch die Crista infratemporalis des Keilbeins weist in ihrem unteren Ende eine verschiedene Ausbildung auf. Meist ist ein kleiner Höcker vorhanden; derselbe kann sich aber zu einer ziemlich langen Spitze verlängern. Eine solche Verlängerung in eine Spitze findet sich bei sehr vielen erwachsenen Orang-Utan.

Während im allgemeinen bei den erwachsenen Schädeln der Münchener Stadtbevölkerung der Processus pyramidalis des Gaumenbeins verhältnismässig klein ist und nur in geringer Ausdehnung sich zwischen Oberkiefer und Processus pterygoideus des Keilbeins einschiebt, so dass sich der Hinterrand des Oberkiefers und der Flügelfortsatz des Keilbeins nicht mehr berühren, legt sich bei den Schädeln der Massai der Processus pterygoideus des Keilbeins gar nicht an den Hinterrand des Oberkiefers an, sondern nur an den sich dazwischen schiebenden Processus pyramidalis des Gaumenbeins. Dieses stärkere Einspringen des Processus pyramidalis konnte als besonderes Charakteristikum der kindlichen Ausbildung des Schädels bei der Münchener Stadtbevölkerung konstatiert werden. Es ist demnach bei den Massai diese Form als ein Zurückbleiben auf einem kindlichem Stadium der Entwickelung zu bezeichnen.

## Verhältnis

## des direkt in die Schläfengrube gehenden Abschnittes der Fissura orb. inf. zur Fläche des Augenhöhleneinganges.

Wie schon oben erwähnt, wurde ausser der Gesammtfläche der Fissura orbitalis inferior + Fossa pterygopalatina bei Menschen und anthropoiden Affen noch die Weite des direkt in die Schläfenhöhle gehenden Abschnittes der Fiss. orb. inf. bestimmt, soweit ein nacn aussen tretendes Lumen vorhanden ist.

Der Kürze halber ist für „direkt in die Schläfengrube gehender Abschnitt der Fissura orbitalis inferior" der Ausdruck „vorderer Teil der Fiss. orb. inf." gewählt.

Die Messungen wurden folgendermassen ausgeführt. Der Schädel wurde so aufgestellt, dass man auf dem Boden der Augenhöhle ganz von oben her durch die Fiss. orb. inf. in die Schläfengrube sehen konnte. Mit einem kleinen Zirkel wurde sodann im Innern der Augenhöhle die Länge und die Breite der Fläche der Fiss. orb. inf. gemessen, soweit sie direkt in die Schläfengrube geht. Die Breite wurde ähnlich berechnet wie oben die Breite der Fläche der Fiss orb. inf. + Fossa pterygop. d. h. in Abständen von etwa 2 mm wurde die Breite des hier in Betracht kommenden Teiles der Fiss. orb. inf. bestimmt, diese Breitenmaasse addiert und durch die Zahl der Messungen dividiert. Etwaige Spitzen wurden mit Null eingerechnet. Es wurde noch ein Index gefunden, indem die Fläche des vorderen Teiles (des direkt in die Schläfengrube führenden Abschnittes) der Fiss. orb. inf. in Beziehung gesetzt wurde mit der Fläche des Augenhöhleneinganges [Fläche des direkt in die Schläfengrube gehenden Abschnittes der Fiss. orb. inf. × 100 : L×B des Augenhöhleneinganges.]

### I. Messungen an Menschenschädeln.

**(Münchener Stadtbevölkerung.)**

Von Menschenschädeln wurden untersucht 25 Neugeborne, 1 einjähriges, 1 sechs- und 1 achtjähriges Kind, ferner 25 erwachsene Frauen und 25 erwachsene Männer — alle der Münchener Stadtbevölkerung angehörend.

Tabelle XVI.—XVIII. enthält die Einzelwerte der Untersuchung.

Bei den Neugebornen beträgt die Länge des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. 11,0 mm, die mittlere Breite 3,9, die hieraus berechnete Fläche 43,0 □mm; der Index [d. h. die Fläche des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. verglichen mit der Fläche des Augenhöhleneinganges] berechnet sich auf 10,93.

Noch ähnlich weit wie beim Neugebornen ist die Fläche des hier in Betracht kommenden Teiles der Fiss. orb. inf. bei dem einjährigen Kinde: die Länge ist bei letzterem 16, die mittlere Breite 5,2, die daraus sich ergebende Fläche 83,2 □mm, der Index 10,2.

Bei dem sechs- und siebenjährigen Kinde nähern sich die Verhältnisse schon mehr und mehr denen bei den Erwachsenen an. Der Index ist 6,4 beim sechsjährigen und 5,5 beim siebenjährigen Kinde.

Von den Erwachsenen nähern sich die Frauen den kindlichen Verhältnissen etwas mehr an als die Männer.

Die Mittelwerte sind bei den weiblichen Schädeln: Länge 19,5, mittlere Breite 3,1, Fläche 60,9 □mm.

Der Index (Verhältnis des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. zur Fläche des Augenhöhleneinganges) beträgt bei den Frauen 4,6, bei den Männern 4,2.

## II. Messungen an Affenschädeln.

(Tabelle XIX, XX, XXI).

Während man beim Menschen, namentlich beim Neugebornen in die Schläfengrube sehen kann, auch wenn man direkt von vorne in die Augenhöhle blickt und nicht von oben her, ist dies bei Schimpanse nicht der Fall und noch weniger bei Gorilla und Orang-Utan.

Nur wenn man bei den genannten anthropoiden Affen ganz von oben her in die Augenhöhle schaut, kann man durch einen ganz kleinen Spalt der Fiss. orb. inf. nach aussen blicken.

Wie beim Menschen ist auch beim Affen im jugendlichen Alter die Fläche des direkt in die Schläfengrube führenden Abschnittes der Fiss. orb. inf. relativ weiter als bei den Schädeln erwachsener Exemplare.

Bei den (11) untersuchten kindlichen Schädeln männlicher Orang-Utans beträgt die Länge des nach aussen tretenden Lumens der Fiss. orb. inf. 6,1, die mittlere Breite 1,55, die Fläche 6,74 □mm; der Index — die Fläche des hier in Betracht kommenden Abschnittes der Fiss. orb. inf. mit der Fläche des Augenhöhleneinganges verglichen — berechnet sich auf 0,727.

Bei den weiblichen Schädeln des kindlichen Alters (Säuglinge und eigentl. kindliche Schädel in eine Gruppe vereinigt) sind die Durchschnittswerte für die Länge 6,25, mittlere Breite 0,9, Fläche 5,7□mm und endlich für den Index 0,592.

Mit dem zunehmenden Alter nimmt die relative Weite des Abschnittes der Fiss. orb. inf. ab. Der Index ist bei den (19) erwachsenen (eigentl. jugendlich-erwachsene und alte männliche Schädel) im Mittel 0,483, bei den (18) erwachsenen und alten Schädeln weiblicher Orang-Utans 0,378.

Aehnlich wie bei Orang-Utan sind die Werte bei Gorilla und Schimpanse.

Bei 2 jugendlichen Gorilla ist der Index im Mittel 1,559, bei einem erwachsenen Gorilla 1,098, bei einem alten Exemplar 0,232.

Bei den 3 untersuchten Schädeln von Schimpanse beträgt der Index im Mittel 1,446.

Ein Vergleich mit den menschlichen Schädeln ergibt, wie viel vollkommener der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube bei Gorilla, Orang-Utan und Schimpanse ausgebildet ist.

Bei den erwachsenen Männern der Münchener Stadtbevölkerung beträgt der absolute Wert für die Fläche des vorderen Abschnittes der Fiss. orb. inf. 58,16 □mm, bei den Frauen 60,9 □mm, bei den erwachsenen- (jugendlich-erwachsenen und alten) männlichen Orang-Utan dagegen 7,07 □mm, bei den weiblichen erwachsenen Orang-Utan 4,315 □mm.

Was für den Orang-Utan im Vergleich mit dem Menschen gilt, gilt in gleicher Weise für den Gorilla- und Schimpanse-Schädel.

Anders sind die Verhältnisse bei Hylobates (Fig. 14). Bei Hylobates führt die ganze Fläche der Fiss. orb. inf. direct in die Schläfengrube, nicht etwa wie bei den eben besprochenen anthropoiden Affen nur ein winziger Abschnitt. Da ferner die Fossa pterygopalatina flach und die Fläche derselben unbedeutend ist, so ist das der Fiss. orb. inf. geltende Maass identisch mit dem Maasse für die Weite der Fläche der Fiss. orb. inf. + fossa pterygopalatina.

Tabelle XXI enthält die Einzelwerte.

Es beträgt die Länge der Fiss. orb. inf. im Mittel 16,6, die mittlere Breite 2,4 mm, die Fläche 33,56 mm, der Index (Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. zum Augenhöhleneingang) berechnet sich auf 6,5.

Bei Hylobates ist also der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube nicht so enge wie bei den übrigen anthropoiden Affen.

Sehr enge ist der Verschluss bei den Affen der alten Welt (Fig. 15).

Die Affen der neuen Welt (Fig. 17, 18) zeigen, mit Ausnahme von Mycetes (Fig. 16) eine ziemlich weite Fiss. orb. inf. Die näheren anatomischen Verhältnisse wurden bereits oben beschrieben.

Bei den Halbaffen (Fig. 19) ist die Orbita von der Schläfengrube nur durch einen Knochenring getrennt.

Im Einzelnen ergibt sich:

1) Die Fläche des direct in die Schläfengrube führenden Abschnittes der Fiss. orb. inf. ist bei den Neugebornen relativ grösser als beim erwachsenen Menschen (etwa 2½mal so gross).
2) Die Frauen neigen mehr zu den kindlichen Verhältnissen, wenn auch die Unterschiede in diesen hier in Betracht kommenden anatomischen Verhältnissen zwischen Männern und Frauen unbedeutend sind.
3) Bei den (anthropoiden) Affen zeigen sich dieselben Entwickelungsgesetze wie beim Menschen.
4) Im Vergleich mit dem Menschen ist bei Schimpanse, Gorilla, Orang-Utan die Fläche der Oeffnung des direct in die Schläfengrube gehenden Abschnittes der Fiss. orb. inf. fast um das 10fache kleiner.
5) Bei Hylobates ist die Weite der Fiss. orb inf. bedeutend grösser als bei Orang-Utan, Gorilla und Schimpanse.

## Schlussfolgerungen.

Ueberblicken wir nun die in dieser Arbeit gewonnenen Resultate.

Der I. Teil behandelt das Verhältnis des Volumen der beiden Augenhöhlen zum Hirnschädelvolumen bei Mensch und Affen. Zwischen den verschiedenen Altersstufen und zwischen den beiden Geschlechtern bestehen Differenzen bei Mensch und Affe in Hinsicht auf die absolute und relative (im Verhältnis zum Gehirn) Augenhöhlencapazität.

Ein Vergleich jugendlicher und erwachsener Schädel zeigt beim Menschen wie beim Affen eine relative Zunahme des Augenhöhlenvolumen im späteren Alter d. h. im Verhältnis zum Gehirn sind die Augenhöhlen der erwachsenen Schädel grösser als die der jugendlichen. Bei den Affen tritt dieser Unterschied noch deutlicher zur Erscheinung als beim Menschen. So beträgt das prozentische Verhältnis des Volumen der Augenhöhlen zur Schädelcapazität, diese = 100, beim neugebornen Menschen 3,467, beim erwachsenen Weibe 3,97, beim Manne 4,03. Beim weiblichen Orang-Utan-Säugling ist das Verhältnis 5,305, beim männlichen 6,21; es steigt nun bei den erwachsenen weiblichen Orang-Utan auf 12,09, bei den männlichen auf 13,31. Die entsprechenden Werte sind für den Schimpanse-Säugling 5,64, für den erwachsenen Schimpanse 12,02 und für den Gorilla-Säugling 7,29, für den erwachsenen Gorilla 17,47.

Auch die beiden Geschlechter differenzieren unter einander. Sowohl beim Menschen wie beim (anthropoiden) Affen hat das weibliche Geschlecht absolut kleinere Augenhöhlen und auch das relative Volumen der beiden Augenhöhlen (im Verhältnis zum Schädelvolumen) ist beim weiblichen Geschlechte etwas geringer als beim männlichen. Es neigt also auch in dieser Hinsicht wie in vielen anderen Fällen das weibliche Geschlecht mehr zu den kindlichen Verhältnissen als das männliche.

Die absolute Augenhöhlencapazität beim erwachsenen Menschen ist ähnlich gross wie beim erwachsenen Orang-Utan. Da aber der Mensch die Affen, auch die anthropoiden, bedeutend durch die mächtige Entwickelung des Gehirns übertrifft, so ergibt sich, dass der Mensch bei weitem keine so relativ voluminösen Augenhöhlen besitzt als die Affen. Bei den Erwachsenen der Münchener Stadtbevölkerung beträgt das relative Volumen 4,0, bei den dolichocephalen, fränkischen Schädel 4,01. Es sind also die relativen Augenhöhlenvolumina bei der brachycephalen und dolicephalen Schädelgruppe fast ganz gleich.

Die aussereuropäischen Rassenschädel sind in den hier betrachteten Verhältnissen den Europäerschädeln sehr ähnlich. Am nächsten stehen den Europäern in dieser Beziehung die nordamerikanischen Indianer. Auch die Schädel der

Neger und Massai zeigen fast die gleichen Werte wie die Europäer, ja die Schädel der männlichen Neger und Massai neigen sogar zu den weiblichen Formen der europäischen Schädel hin. Dagegen entfernen sich die Melanesier und Australier mit einem relativen Augenhöhlenvolumen von 4,52, bezw. 4,56 noch weiter als die männlichen europäischen Schädel von dem kindlichen und weiblichen Typus.

Bei den Affen dagegen ist das relative Volumen der Augenhöhlen bedeutend grösser als bei dem Menschen. Es reihen sich die Mittelwerte des prozentischen Verhältnisses der beiden Augenhöhlen zum Volumen der Schädelhöhle in folgender Weise: erwachsener Schimpanse 12,02%, Orang-Utan-Weibchen 12,09%, Orang-Utan-Männchen 13,31 und Gorilla 17,47, Hylobates 19,92. Hylobates nähert sich mehr den niederen Affen, welche noch relativ voluminösere Augenhöhlen besitzen als die anthropoiden Affen.

J. Ranke ist durch vergleichende Wägungen der Augen und des Gehirns zu dem Resultate gelangt, dass beim Menschen die Sinnesorgane im Verhältnis zum Gehirn viel weniger entwickelt sind als bei den Tieren oder umgekehrt, dass das Gehirn im Verhältnis zu den Sinnesorganen beim Menschen viel mehr überwiegt als bei den Tieren. Zu diesem Resultate gelangt man auch, wie wir gesehen, durch Messungen der Capazität der Augenhöhle und des Schädelinnenraumes.

Den Gegenstand des II. Teiles bildet, „der Verschluss der Augenhöhle bei den Primaten". Bei den Affen ist die Augenhöhle durch eine Knochenwand im Grossen und Ganzen von der Schläfengrube getrennt. Auch der Menschenschädel zeigt in dieser Beziehung ähnliche anatomische Bildungsverhältnisse wie der Affenschädel.

Die Augenhöhle ist jedoch bei den Primaten nicht vollkommen gegen die Schläfengrube verschlossen, sondern steht mit der Schläfengrube durch die Fissura orbitalis inferior in offener Verbindung. Beim Menschen ist nun die Fissura orbitalis inferior ziemlich lang und weit. Sie setzt sich nach abwärts in die Fossa pterygopalatina fort.

Bei den neugebornen Schädeln ist die Fissura orbitalis inferior relativ viel weiter als bei den erwachsenen; sie bildet eine breite Spalte, von welcher die Flügelgaumengrube nur einen verhältnismässig kleinen Teil ausmacht.

Hinsichtlich des Augenhöhlenverschlusses findet sich bei den aussereuropäischen Schädeln keine Form, die sich nicht auch in grösserem oder geringerem Grade bei den Schädeln der Münchener Stadtbevölkerung gezeigt hätte. Der Augenhöhlenverschluss bei den aussereuropäischen Rassenschädeln gleicht vollkommen den Verhältnissen, wie sie bei den europäischen Schädeln beobachtet wurden.

Australier, Melanesier, Indianer, Eskimo reihen sich direkt zu den Europäerschädeln.

Bei den Schwarzen Afrikas, den Negern und Massai, ist der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube ein so weiter, wie er sich unter den

Europäerschädeln nur bei Neugebornen und Kindern findet. Somit zeigen die Schwarzen Afrikas in dieser Beziehung einen kindlichen Typus.

Viel enger ist der Verschluss der Augenhöhle bei den anthropoiden Affen namentlich bei Orang-Utan und Gorilla. Beim Orang-Utan senkt sich die Crista infraorb. des Keilbeins parallel dem Seitenrande des Oberkiefers nach abwärts und andrerseits greift der Vorderrand des Processus pterygoideus des Keilbeins über den Hinterrand des Oberkiefers, so dass Fissura orb. inf. und Fossa pteryg. nur eine ganz enge schmale Spalte bilden. Während man beim horizontal aufgestellten Menschenschädel vom Boden der Augenhöhle aus durch die Fisssura orb. inf. bequem in die Schläfengrube sehen kann, erhält man beim Orang-Utan durch einen fast kapillaren Spalt nur dann einen Einblick in die Schläfengrube, wenn man ganz von oben her in die Augenhöhle sieht.

Wie enge bei Orang-Utan im Vergleich zum Menschen der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube ist, beweisen folgende Zahlen: Die Fläche der Fiss. orb. inf., soweit sie direkt in die Schläfengrube führt, (oben der Kürze halber mit vorderer Teil der Fiss. orb. inf. bezeichnet) beträgt bei den erwachsenen männlichen Orang-Utan im Mittel 7,07 □mm, bei den weiblichen 4,135 □mm. Die entsprechenden Werte sind bei der Münchener Stadtbevölkerung für die männlichen Schädel 58,16 □mm, für die weiblichen 60,9 □mm. Setzt man diese Werte in Vergleich mit der Fläche des Augenhöhlencinganges, so ergibt sich als Index für die männlichen Orang-Utan 0,483, für die weiblichen 0,378, für die männlichen Schädel der Münchener Stadtbevölkerung 4,2 für die weiblichen 4,6.

Der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube ist also beim Orang-Utan etwa 10 mal so enge wie beim erwachsenen Menschen.

Aehnlich sind die Verhältnisse bei Gorilla. Bei Schimpanse ist die Fiss. orb. inf. etwas weiter.

Hylobates entfernt sich in dieser Beziehung von den Anthropoiden. Bei Hylobates führt die ganze Fläche der Fiss. orb. inf. in die Schläfengrube, ohne jene spaltenförmige Kanalbildung wie sie die übrigen Anthropoiden aufweisen. Der Hinterrand des Oberkiefers ist bei Hylobates nicht kräftig entwickelt wie bei den Affen der alten Welt, sondern blasenförmig aufgetrieben wie bei den Affen der neuen Welt.

Sehr enge ist der Augenhöhlenverschluss bei den übrigen Affen der alten Welt, so dass ein Einblick in die Schläfengrube vielfach unmöglich ist.

Die Affen der neuen Welt besitzen eine weite, meist ovale Fissura orb. inf. Nur bei Mycetes wendet sich die Facies orb. des Keilbeins nach innen gegen das Siebbein und die Fac. orb. des Oberkiefers, wodurch ein fast vollständiger Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube erzielt wird.

Während nun der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Affen einerseits, Halbaffen und den übrigen Säugetieren andrerseits bildet, ist der Verschluss

der Augenhöhle für die einzelnen Gruppen der Affen als Unterscheidungsmerkmal nicht zu verwerten.

Bei den anthropoiden Affen findet sich teils ein enger (Orang-Utan, Gorilla, Schimpanse), teils weiter (Hylobates) Augenhöhlenverschluss. Die übrigen Affen der alten Welt haben meistens einen engen Verschluss. Bei den Affen der neuen Welt finden wir enge (Mycetes) und weite Verschlüsse.

# Tabellen.

## Tabelle I.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumen zum Hirnschädel-Volumen.**

**Orang-Utan-Männchen.**

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Alter | Capac. des Schädels ccm | Augenhöhlen-Volumen ccm | Capac. des Schädels = 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Skalau 286 | Säugling | 293 | 12 | 4,095 |
| 2. | „ 63 | „ | 363 | 20 | 5,51 |
| 3. | „ 182 | „ | 389 | 22 | 5,66 |
| 4. | „ 64 | „ | 297 | 17 | 5,72 |
| 5. | „ 65 | „ | 365 | 23 | 6,30 |
| 6. | Dadap 283 | „ | 365 | 23 | 6,30 |
| 7. | Skalau 131 | „ | 368 | 26 | 7,07 |
| 8. | „ 120 | „ | 365 | 26 | 7,12 |
| 9. | Dadap 283 | „ | 427 | 32 | 7,49 |
| | | | 359,1 | 22,3 | 6,21 |
| 1. | Skalau 279 | Kindliches | 425 | 36 | 8,47 |
| 2. | „ 281 | „ | 480 | 42 | 8,75 |
| 3. | „ 160 | „ | 404 | 44 | 10,89 |
| | | | 436,3 | 40,7 | 9,33 |
| | | jugendl. erwachsen. | | | |
| 1. | Skalau 101 | „ | 464 | 40 | 8,62 |
| 2 | „ 203 | „ | 411 | 40 | 9,74 |
| 3. | „ 156 | „ | 451 | 46 | 10,20 |
| 4. | „ 127 | „ | 420 | 46 | 10,95 |
| 5. | „ 161 | „ | 425 | 48 | 11,29 |
| 6. | „ 155 | „ | 446 | 51 | 11,43 |
| 7. | „ 98 | „ | 383 | 46 | 12,01 |
| 8. | „ 123 | „ | 365 | 44 | 12,05 |
| 9. | „ 121 | „ | 340 | 42 | 12,35 |
| | | | 411,7 | 44,7 | 10,86 |
| 1. | Batangtu 28 | Alt | 461 | 53 | 11,50 |
| 2. | Skalau 200 | „ | 385 | 45 | 11,69 |
| 3. | Batangtu 23 | „ | 478 | 60 | 12,55 |
| 4 | Skalau 18 | „ | 445 | 56 | 12,58 |
| 5. | Batangtu 58 | „ | 437 | 57 | 13,04 |
| 6. | Skalau 17 | „ | 445 | 58 | 13,18 |
| 7. | Landak 1 | „ | 445 | 60 | 13,48 |
| 8. | Batangtu 41 | „ | 400 | 54 | 13,50 |
| 9. | Dadap 183 | „ | 434 | 60 | 13,82 |
| 10. | Batangtu 29 | „ | 390 | 54 | 13,88 |
| 11. | Berantau 141 | „ | 455 | 74 | 16,26 |
| | Mittelwert | | 431,1 | 57,4 | 13,31 |

## Tabelle II.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumens zum Hirnschädel-Volumen.**

### Orang-Utan-Weibchen.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Alter | Capac. des Schädels ccm | Augenhöhlen-Volumen ccm | Schädel-Capac. = 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Skalau 66 | Säugling | 379 | 20 | 5,28 |
| 2. | Dadap 272 | „ | 375 | 20 | 5,33 |
| | Mittelwert | | 377 | 20 | 5,305 |
| 1. | Skalau 224 | Kindliches | 370 | 30 | 8,11 |
| 2. | „ 221 | „ | 404 | 34 | 8,42 |
| 3. | Berantau 114 | „ | 378 | 32 | 8,47 |
| 4. | Rantei 260 | „ | 355 | 32 | 9,01 |
| | Mittelwert | | 376,7 | 32 | 8,49 |
| | | jugendl. erwachsen | | | |
| 1. | Skalau 207 | „ | 437 | 44 | 10,07 |
| 2. | „ 107 | „ | 370 | 38 | 10,27 |
| 3. | „ 262 | „ | 389 | 40 | 10,28 |
| 4. | B. Bara 249 | „ | 394 | 42 | 10,66 |
| 5. | Dadap 288 | „ | 365 | 40 | 10,93 |
| 6. | B. Bara 198 | „ | 374 | 43 | 11,50 |
| 7. | Skalau 209 | „ | 350 | 41 | 11,71 |
| 8. | B. Bara 252 | „ | 346 | 42 | 12,14 |
| 9. | „ 253 | „ | 382 | 50 | 13,09 |
| | Mittelwert | | 378,5 | 42,2 | 11,15 |
| 1. | Skalau 147 | alt | 403 | 44 | 10,92 |
| 2. | „ 111 | „ | 379 | 42 | 11,10 |
| 3. | Landak 9 | „ | 395 | 44 | 11,14 |
| 4. | „ 12 | „ | 383 | 44 | 11,49 |
| 5. | Batangtu 19 | „ | 350 | 42 | 12,00 |
| 6. | „ 24 | „ | 375 | 46 | 12,27 |
| 7. | Kapuas 21 | „ | 403 | 50 | 12,41 |
| 8. | Batangtu 25 | „ | 393 | 50 | 12,72 |
| 9. | Berantau 135 | „ | 373 | 51 | 13,67 |
| 10. | Skalau | „ | 335 | 45 | 13,73 |
| | Mittelwert | | 378,9 | 45,8 | 12,09 |

## Tabelle III.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumen zum Hirnschädel-Volumen.**

### Gorilla.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Alter | Geschlecht | Capac. des Schädels ccm | Augenhöhlen-Volumen ccm | Schädel-Capac. = 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Nr. 122a | Säugling | | 435 | 30 | 6,89 |
| 2. | Nr. 144 | „ | | 390 | 30 | 7,69 |
| | Mittelwert | | | 412,5 | 30 | 7,29 |
| 3. | Nr. 85 | erwachsen | Weibchen | 470 | 62 | 13,19 |
| 4. | d | „ | „ | 450 | 68 | 15,11 |
| | Mittelwert | | | 460 | 65 | 14,13 |
| 5. | — | alt | Männchen | 480 | 74 | 15,42 |
| 6. | b | „ | „ | 460 | 84 | 18,26 |
| 7. | — | „ | „ | 490 | 92 | 18,77 |
| | Mittelwert | | | 476,7 | 83,3 | 17,47 |

### Schimpanse.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | — | Säugling | — | 390 | 22 | 5,64 |
| 2. | g | erwachsen | Männchen | 440 | 50 | 11,36 |
| 3. | | „ | „ | 475 | 56 | 11,79 |
| 4. | f | „ | „ | 400 | 52 | 13,00 |
| | | | | 438,3 | 52,7 | 12,02 |

### Hylobates concolor.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Schädel-Capacität ccm | Augenhöhlen-Volumen ccm | Schädel-Capacität = 100 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Nr. 31 | 115 | 18 | 15,65 |
| 2. | „ 84 | 100 | 16 | 16,00 |
| 3. | „ 18 | 105 | 17 | 16,19 |
| 4. | „ 74 | 110 | 18 | 16,36 |
| 5. | „ 72 | 115 | 19 | 16,52 |
| 6 | „ 71 | 115 | 20 | 17,39 |
| 7. | „ 69 | 95 | 17 | 17,89 |
| 8. | „ 78 | 100 | 18 | 18,00 |
| 9. | „ 82 | 95 | 18 | 18,95 |
| 10. | „ 32 | 95 | 18 | 18,95 |
| 11. | „ 34 | 100 | 19 | 19,00 |
| 12. | „ 76 | 100 | 20 | 20,00 |
| 13. | „ 93 | 100 | 20 | 20,00 |
| 14. | „ 70 | 90 | 18 | 20,00 |
| 15. | „ 26 | 85 | 18 | 21,13 |
| 16. | „ 98 | 90 | 20 | 22,22 |
| 17. | „ 22 | 90 | 20 | 22,20 |
| 18. | „ 3 | 80 | 18 | 22,50 |
| 19. | „ 102 | 95 | 22 | 23,16 |
| 20. | „ 30 | 80 | 22 | 27,50 |
| | Mittelwert | 97,75 | 18,8 | 19,92 |

## Tabelle IV.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumen zum Hirnschädel-Volumen.**

### Niedere Affen.

| Lauf. Nr. | | Capac. des Schädels ccm | Augen-höhlen-Volumen ccm | Schädel-Capac. = 100 |
|---|---|---|---|---|
| | **Katarrhine-Affen.** | | | |
| 1. | Cynocephalus ursinus | 205 | 34 | 16,59 |
| 2. | „ leucophas | 170 | 40 | 23,53 |
| 3. | Semnopithecus | 70 | 13 | 18,57 |
| 4. | Semnopithecus entellus | 130 | 26 | 20,00 |
| 5. | Cercocebus collaris | 115 | 25 | 21,74 |
| 6. | Innuus nemertinus | 100 | 24 | 24,00 |
| 7. | Macacus cynamolgus | 65 | 14 | 21,54 |
| 8. | Colobus | 80 | 19,5 | 24,37 |
| | **Platyrrhine-Affen.** | | | |
| 1. | Lagothrix | 110 | 14 | 12,73 |
| 2. | Cebus | 65 | 10 | 15,39 |
| 3. | Cebus fatuellus | 70 | 16 | 23,86 |
| 4. | Mycetes caraya | 60 | 11 | 18,33 |
| 5. | Ateles paniscus | 120 | 14 | 11,67 |
| 6. | Pithecia israel. | 55 | 10 | 18,18 |
| 7. | Chrysosciurea | 23 | 5 | 21,74 |
| 8. | „ | 27 | 5,5 | 20,37 |
| 9. | Callithrix personata | 19 | 5 | 26,32 |
| 10. | Hapale jachus | 7 | 1,8 | 25,71 |

## Tabelle V.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumen zum Hirnschädel-Volumen.**

**Neugeborne und Kinder der Münchener Stadtbevölkerung.**

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Capacität des Schädels ccm. | Augenhöhlen-Volumen ccm | Schädel-Capacität = 100 |
|---|---|---|---|---|
| | | **I. Neugeborne.** | | |
| 1. | Nr. 34 | 265 | 8 | 3,02 |
| 2. | „ 29 | 240 | 7,5 | 3,12 |
| 3. | „ 37 | 310 | 10 | 3,23 |
| 4. | „ 24 | 360 | 12 | 3,33 |
| 5. | „ 23 | 330 | 11 | 3,33 |
| 6. | „ 31 | 290 | 10 | 3,45 |
| 7. | „ 26 | 362 | 12,5 | 3,45 |
| 8. | „ 27 | 260 | 9 | 3,46 |
| 9. | „ 12 | 255 | 9 | 3,53 |
| 10. | „ 30 | 255 | 8 | 3,56 |
| 11. | „ 28 | 275 | 10 | 3,64 |
| 12. | „ 36 | 345 | 13 | 3,77 |
| 13. | „ 38 | 315 | 14 | 4,00 |
| | Mittelwert | 297,1 | 10,3 | 3,46. |

| Lauf Nr. | | Capacität des Schädels | Augenhöhlen-Volumen | Capacität des Schädels = 100 |
|---|---|---|---|---|
| | | **2. Kinder.** | | |
| 1. | 1jähriges Kind | 730 | 23 | 3,15. |
| 1. | 6jähriges Kind | 1210 | 34 | 2,81 |
| 2. | 7jähriges Kind | 1310 | 37 | 2,82 |
| 3. | Kind im 8. Lebensjahr (Nr. 6) | 1400 | 41,5 | 2,96 |
| 4. | Kind im 8. Lebensjahr (Nr. 15) | 1300 | 41 | 3,15 |
| 5. | Kind im 8. Lebensjahr (Nr. 29) | 1250 | 42 | 3,36 |
| | Mittelwert | 1294 | 39,1 | 3,02. |

## Tabelle VI.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumen zum Hirnschädel-Volumen.**

**25 männliche Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.**

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Capacität des Schädels ccm | Augenhöhlen-Volumen ccm | Schädel-Capacität = 100 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 99; 87 M. | 1668 | 57 | 3,42 |
| 2. | 101; 177 M. | 1570 | 54 | 3,44 |
| 3. | 92; 168 M. | 1533 | 54 | 3,52 |
| 4. | 54; 110 M. | 1608 | 57 | 3,54 |
| 5. | 86; 134 M. | 1425 | 51 | 3,57 |
| 6. | 61; 90 M. | 1500 | 54 | 3,60 |
| 7. | 64; 148 M. | 1488 | 54 | 3,63 |
| 8. | 16; 77 M. | 1535 | 57 | 3,71 |
| 9. | 5; 40 M. | 1665 | 64 | 3,84 |
| 10. | 56; 146 M. | 1440 | 56 | 3,89 |
| 11. | 75; 111 M. | 1388 | 54 | 3,89 |
| 12. | 6; 140 M. | 1438 | 58 | 4,03 |
| 13 | 189; 142 M. | 1628 | 66 | 4,05 |
| 14. | 62; 112 M. | 1465 | 60 | 4,10 |
| 15. | 39; 34 M. | 1420 | 61 | 4,296 |
| 16. | 26; 227 M. | 1325 | 57 | 4,30 |
| 17. | 29; 137 M | 1295 | 56 | 4,32 |
| 18. | 50; 48 M | 1450 | 63 | 4,34 |
| 19. | 41; 120 M. | 1458 | 64 | 4,39 |
| 20. | 43; 99 M. | 1350 | 60 | 4,44 |
| 21. | 9; 21 M. | 1415 | 63 | 4,45 |
| 22. | 15; 121 M. | 1340 | 60 | 4,48 |
| 23. | 74; 171 M. | 1483 | 68 | 4,59 |
| 24. | 94; 85 M. | 1440 | 67 | 4,65 |
| 25. | 1; 149 M. | 1353 | 64 | 4,73 |
| | Mittelwert | 1467,2 | 59,18 | 4,03 |

## Tabelle VII.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumens zum Hirnschädel-Volumen.**

**25 weibliche Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.**

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Capacität des Schädels | Augenhöhlen-Volumen | Schädel-Capacität = 100 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 110; 129 M. | 1398 | 46 | 3,29 |
| 2. | 78; 174 M. | 1328 | 44 | 3,31 |
| 3. | 55; 240 M. | 1425 | 48 | 3,37 |
| 4 | 88; 132 M. | 1305 | 48 | 3,68 |
| 5. | 90; 98 M. | 1405 | 52 | 3,70 |
| 6. | 82; 88 M. | 1398 | 52 | 3,72 |
| 7. | 101; 144 M. | 1448 | 55 | 3,798 |
| 8. | 17; 194 M. | 1243 | 48 | 3,86 |
| 9. | 20; 1 | 1320 | 51 | 3,86 |
| 10 | 19; 154 M. | 1420 | 55 | 3,87 |
| 11. | 67; 6 M. | 1313 | 51 | 3,88 |
| 12. | 16; 128 M. | 1273 | 50 | 3,93 |
| 13. | 35; 18 M. | 1520 | 60 | 3,95 |
| 14. | 73; 130 M. | 1415 | 56 | 3,96 |
| 15. | 15; 193 M. | 1103 | 44 | 3,99 |
| 16. | 75; 7 | 1265 | 51 | 4,03 |
| 17. | 96; 143 M. | 1278 | 53 | 4,15 |
| 18. | 10; 223 M. | 1388 | 58 | 4,19 |
| 19. | 105; 165 M. | 1418 | 60 | 4,23 |
| 20. | 58; 30 M. | 1130 | 49 | 4,34 |
| 21. | 25; 109 M. | 1138 | 50 | 4,39 |
| 22. | 66; 204 M. | 1128 | 50 | 4,43 |
| 23. | 11; 155 M. | 1333 | 60 | 4,50 |
| 24. | 95; 160 M. | 1243 | 57 | 4,59 |
| 25. | 23; 179 M. | 1305 | 61 | 4,67 |
| | Mittelwert | 1317,6 | 52,36 | 3,97 |

## Tabelle VIII.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumens zum Hirnschädel-Volumen.**

### Dolichocephale fränkische Schädel aus Ebrach.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Capacität des Schädels ccm | Augenhöhlen-Volumen ccm | Schädel-Capacität = 100 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | E 7 | 1650 | 56 | 3,39 |
| 2. | E 13 | 1515 | 53 | 3,50 |
| 3. | E 28 | 1380 | 50 | 3,62 |
| 4. | E 1 | 1125 | 41 | 3,64 |
| 5. | E 3 | 1480 | 54 | 3,65 |
| 6. | E 29 | 1305 | 48 | 3,68 |
| 7. | E 11 | 1420 | 53,5 | 3,77 |
| 8. | E 16 | 1320 | 50 | 3,79 |
| 9. | E 17 | 1310 | 51 | 3,89 |
| 10. | E 26 | 1510 | 60 | 3,97 |
| 11. | E 8 | 1480 | 60 | 4,05 |
| 12. | E 19 | 1330 | 54 | 4,09 |
| 13. | E 20 | 1270 | 53 | 4,17 |
| 14. | E 15 | 1460 | 61 | 4,18 |
| 15. | E 14 | 1200 | 51 | 4,25 |
| 16. | E 4 | 1340 | 57 | 4,25 |
| 17. | E 30 | 1570 | 68 | 4,33 |
| 18. | E 9 | 1425 | 63 | 4,42 |
| | Mittelwert | 1360,5 | 54,6 | 4,01 |

## Tabelle IX.

**Das Verhältnis des Augenhöhlen-Volumen zum Hirnschädel-Volumen.**

### Schädel aussereuropäischer Rassen.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Capacität des Schädels ccm. | Augenhöhlen-Volumen ccm. | Schädel-Capacität = 100 |
|---|---|---|---|---|
| | **I. männlicher Neger.** | | | |
| 1. | Wapare II. | 1130 | 46 | 4,07 |
| 2. | „ III. | 1240 | 51 | 4,11 |
| 3. | „ I. | 1295 | 56 | 4,32 |
| | Mittelwert | 1221,7 | 51 | 4,17 |
| 1. | Mschambaa I. | 1500 | 51 | 3,40 |
| 2. | „ II. | 1370 | 50 | 3,65 |
| | Mittelwert | 1435 | 50,5 | 3,52 |
| 1. | Jaunde | 1370 | 54 | 3,94 |
| 1. | Bakwiri Nr. 2 | 1640 | 55 | 3,35 |
| 2. | „ Nr. 3 | 1570 | 56 | 3,57 |
| 3. | „ Nr. 1 | 1600 | 65 | 4,16 |
| | Mittelwert | 1623,3 | 58,7 | 3,62 |
| 1. | Dahome Nr. 2 | 1250 | 44 | 3,52 |
| 2. | „ Nr. 1 | 1640 | 60 | 3,66 |
| | Mittelwert | 1445 | 52 | 3,60 |
| | **2. Schädel von Massai.** | | | |
| | a) männliche Schädel. | | | |
| 1 | Massai V. | 1530 | 54 | 3,53 |
| 2. | „ IV. | 1520 | 55 | 3,62 |
| 3. | „ I. | 1295 | 48 | 3,71 |
| 4. | „ VII. | 1410 | 56 | 3,97 |
| 5. | „ VI. | 1300 | 52 | 4,00 |
| 6. | „ II. | 1500 | 65 | 4,33 |
| 7. | „ III. | 1240 | 54 | 4,35 |
| | Mittelwert | 1399,3 | 54,86 | 3,92 |
| | b) weibliche Schädel. | | | |
| 1. | Massai I. | 1100 | 40 | 3,64 |
| 2. | „ II. | 1125 | 44 | 3,91 |
| | Mittelwert | 1112,5 | 40 | 3,77 |
| | **3. Schädel vom Bismarck-Archipel.** | | | |
| 1. | Ralun Nr. 5 | 1200 | 45 | 3,75 |
| 2 | „ Nr. 4 | 1265 | 56 | 4,43 |
| 3. | „ Nr. 3 | 1210 | 55 | 4,55 |
| 4. | Bismarck-Arch. Nr. 2 | 1180 | 54 | 4,58 |
| 5. | „ Nr. 7 | 1035 | 51 | 4,93 |
| 6. | Ralun Nr. 6 | 1040 | 52 | 5,00 |
| 7. | Raluana | 1170 | 53 | 4,53 |
| | Mittelwert | 1159,1 | 52,3 | 4,52 |

## Zu Tabelle IX

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Capacität des Schädels ccm. | Augenhöhlen-Volumen ccm. | Schädel-Capacität = 100 |
|---|---|---|---|---|
| | **4. Australier-Schädel.** | | | |
| 1. | Australier (Narrinyeri) | 1245 | 66 | 5,30 |
| 2. | „ (N. S. Wales) | 1100 | 45 | 4,09 |
| 3. | West-Australier | 1310 | 62 | 4,30 |
| | Mittelwert | 1218,3 | 57,5 | 4,56 |
| | **5. Indianer-Schädel.** | | | |
| 1. | Apache Ind. Nr. 17 | 1425 | 51 | 3,58 |
| 2. | Apache Ind. Nr. 6 | 1340 | 59 | 4,40 |
| 3. | Flathead Ind. Nr. 19 | 1295 | 58 | 4,48 |
| 4. | Ind. N. Pacific East Nr. 13 | 1570 | 58 | 3,69 |
| 5. | Ind. 22 | 1320 | 51 | 3,86 |
| 6. | Chinook Ind. | 1395 | 60 | 4,30 |
| | Mittelwert | 1391 | 56,1 | 4,05 |
| | **6. Eskimo-Schädel.** | | | |
| 1. | Eskimo Labrador | 1300 | 51 | 3,92 |
| 2. | Eskimo | 1780 | 79 | 4,44 |

## Tabelle X.

**Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. und Fossa pterygopalatina zum Augenhöhleneingang.**

### 25 männliche Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. | | | H × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Länge | Mittlere Breite | Fläche □mm | | |
| 1. | 36; 218 M. | 33 | 2,8 | 92,4 | 1394 | 6,6 |
| 2. | 56; 146 M. | 37 | 2,4 | 88,8 | 1189 | 7,4 |
| 3. | 99; 87 | 40 | 3,0 | 120,0 | 1512 | 7,9 |
| 4. | 5; 40 M. | 45 | 2,8 | 126,0 | 1575 | 8,0 |
| 5. | 19; 133 M. | 36 | 3,3 | 110,8 | 1376 | 8,1 |
| 6. | 15; 121 M. | 35 | 3,3 | 115,5 | 1394 | 8,3 |
| 7. | 10; 253 M. | 41 | 3,3 | 135,3 | 1591 | 8,5 |
| 8. | 33; 68 M. | 38 | 2,7 | 102,6 | 1189 | 8,6 |
| 9. | 75; 111 M. | 42 | 2,9 | 121,8 | 1408 | 8,6 |
| 10. | 92; 168 M. | 36 | 3,1 | 111,6 | 1271 | 8,8 |
| 11. | 1; 149 M. | 39 | 3,8 | 148,2 | 1634 | 9,1 |
| 12. | 43; 90 M | 39 | 3,3 | 128,7 | 1400 | 9,2 |
| 13. | 6; 140 M. | 36 | 3,9 | 140,4 | 1505 | 9,3 |
| 14. | 62; 112 M. | 40 | 3,7 | 148,0 | 1591 | 9,3 |
| 15. | 30; 32 M. | 43 | 2,9 | 124,7 | 1312 | 9,4 |
| 16. | 16; 77 M. | 40 | 3,4 | 136,0 | 1428 | 9,4 |
| 17. | 60; 188 M. | 44 | 3,2 | 140,8 | 1476 | 9,7 |
| 18. | 41; 120 M. | 37 | 3,6 | 133,2 | 1360 | 9,8 |
| 19. | 49; 9 M | 40 | 3,4 | 136,0 | 1312 | 10,4 |
| 20. | 37; 141 M. | 41 | 3,4 | 139,4 | 1271 | 11,0 |
| 21. | 61; 90 M. | 38 | 3,7 | 140,6 | 1280 | 11,0 |
| 22. | 29; 137 M. | 41 | 3,9 | 159,9 | 1408 | 11,4 |
| 23. | 40; 60 M | 43 | 3,4 | 146,2 | 1271 | 11,5 |
| 24. | 58; 84 M. | 39 | 3,8 | 148,2 | 1271 | 11,7 |
| 25. | 31; 209 M. | 45 | 4,1 | 184,5 | 1505 | 12,2 |
| | Mittelwert: | 39,52 | 3,32 | 131,584 | 1397 | 9,41 |

## Tabelle XI.

**Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. und Fossa pterygopalatina zum Augenhöhleneingang.**

### 25 weibliche Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. | | | L × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Länge | Mittlere Breite | Fläche □mm | | |
| 1. | 75; 7 | 33 | 2,3 | 75,9 | 1320 | 5,8 |
| 2. | 19; 57 M. | 34 | 2,4 | 81,6 | 1320 | 6,2 |
| 3. | 105; 165 M. | 34 | 2,7 | 91,8 | 1462 | 6,3 |
| 4. | 14; 10 M. | 39 | 2,4 | 93,6 | 1470 | 6,3 |
| 5. | 88; 132 M. | 34 | 2,5 | 85,0 | 1287 | 6,6 |
| 6. | 101; 144 M | 40 | 2,6 | 104,0 | 1462 | 7,1 |
| 7. | 35; 18 M | 37 | 2,6 | 96,2 | 1312 | 7,3 |
| 8. | 73; 130 M. | 34 | 2,8 | 95,2 | 1260 | 7,6 |
| 9. | 55; 240 M. | 35 | 2,9 | 101,5 | 1326 | 7,7 |
| 10. | 18; 38 M. | 35 | 2,8 | 98,0 | 1248 | 7,8 |
| 11. | 52; 123 M. | 38 | 2,7 | 102,6 | 1320 | 7,8 |
| 12. | 20; 1 | 37 | 2,8 | 103,6 | 1320 | 7,9 |
| 13. | 17; 194 M. | 39 | 2,6 | 101,4 | 1287 | 7,9 |
| 14. | 4; 23 M | 39 | 2,8 | 109,2 | 1353 | 8,1 |
| 15. | 66; 204 M. | 34 | 3,2 | 108,8 | 1326 | 8,2 |
| 16. | 15; 193 M. | 38 | 3,1 | 117,8 | 1440 | 8,2 |
| 17. | 95; 106 M. | 42 | 2,8 | 117,6 | 1394 | 8,4 |
| 18. | 71; 174 M. | 37 | 3,2 | 118,4 | 1376 | 8,6 |
| 19. | 25; 109 M. | 35 | 3,1 | 108,5 | 1216 | 8,6 |
| 20. | 16; 128 M. | 38 | 3,3 | 125,4 | 1360 | 9,2 |
| 21. | 58; 30 M. | 40 | 2,9 | 116,0 | 1147 | 10,1 |
| 22. | 60; 86 M. | 42 | 2,9 | 121,8 | 1200 | 10,1 |
| 23. | 5; 93 M. | 36 | 3,4 | 132,4 | 1178 | 12,1 |
| 24. | 11; 155 M. | 47 | 3,9 | 183,3 | 1344 | 13,6 |
| 25. | 50; 191 M. | 40 | 4,4 | 176,0 | 1170 | 15,0 |
| | Mittelwert | 37,9 | 2,9 | 110,62 | 1315,9 | 8,50 |

## Tabelle XII.

**Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. und Fossa pterygopalatina zum Augenhöhleneingang.**

### Neugeborne und Kinder der Münchener Stadtbevölkerung.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. | | | L × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Länge | Mittlere Breite | Fläche □mm | | |
| | | | **Neugeborne.** | | | |
| 1. | Nr. 24 | 17 | 2,3 | 39,1 | 437 | 8,9 |
| 2. | | 16 | 2,6 | 41,6 | 425 | 9,8 |
| 3. | | 16 | 2,6 | 41,6 | 391 | 10,6 |
| 4. | | 16 | 2,5 | 40,0 | 352 | 11,4 |
| 5. | Nr. 27 | 15 | 2,9 | 43,5 | 378 | 11,5 |
| 6. | Nr. 23 | 18 | 2,6 | 46,8 | 408 | 11,5 |
| 7. | | 14 | 2,5 | 35,0 | 300 | 11,7 |
| 8. | B. | 17 | 3,0 | 51,0 | 432 | 11,8 |
| 9. | A. | 16 | 3,3 | 52,8 | 437 | 12,1 |
| 10. | Nr. 31 | 17 | 2,5 | 42,5 | 352 | 12,1 |
| 11. | Nr. 33 | 17 | 3,1 | 52,7 | 432 | 12,2 |
| 12. | x Monate | 18 | 3,2 | 57,6 | 450 | 12,8 |
| 13. | α | 14 | 3,1 | 43,4 | 340 | 12,8 |
| 14. | Nr. 29 | 14 | 3,0 | 42,0 | 320 | 13,1 |
| 15. | | 18 | 3,4 | 61,2 | 450 | 13,6 |
| 16. | Nr. 36 | 18 | 3,4 | 61,2 | 450 | 13,6 |
| 17. | Nr. 28 | 16 | 3,6 | 57,6 | 391 | 13,6 |
| 18. | Nr. 37 | 16 | 3,5 | 56,0 | 396 | 14,1 |
| 19. | | 19 | 3,6 | 68,4 | 475 | 14,4 |
| 20. | Nr. 34 | 15 | 3,3 | 49,5 | 340 | 14,6 |
| 21. | Nr. 30 | 14 | 3,4 | 47,6 | 320 | 14,9 |
| 22. | | 16 | 3,8 | 60,8 | 378 | 16,1 |
| 23. | Schädel (mit Skelet) | 18 | 3,4 | 61,2 | 368 | 16,6 |
| 24 | Nr. 38 | 20 | 4,5 | 90,0 | 494 | 18,2 |
| 25. | Nr. 26 | 18 | 3,9 | 70,2 | 368 | 19,1 |
| | Mittelwert: | 16,1 | 3,16 | 52,53 | 395,4 | 13,24 |
| | | | **Kinder.** | | | |
| | Einjähriges Kind | 23 | 4,4 | 101,2 | 814 | 12,5 |
| | 6jähriges Kind | 29 | 3,1 | 89,2 | 980 | 9,2 |

## Tabelle XIII.

**Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. und Fossa pterygopal. zum Augenhöhleneingang.**

### Männliche Orang-Utan.

| Laufende Nr. | Alter | Bezeichnung des Schädels | Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. | | | L × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Länge | Mittlere Breite | Fläche □mm | | |
| 1. | Säugling | Skalau 65 | 17 | 1,0 | 17,0 | 918 | 1,9 |
| 2. | „ | „ 182 | 19 | 0,9 | 17,0 | 800 | 2,1 |
| 3. | „ | „ 120 | 22 | 1,0 | 22,0 | 980 | 2,2 |
| 4. | „ | „ 131 | 20 | 1,0 | 20,0 | 864 | 2,3 |
| 5. | „ | Dadap 283 | 19 | 1,4 | 26,6 | 952 | 2,8 |
| 6. | „ | Skalau 62 | 19 | 1,3 | 24,7 | 864 | 2,9 |
| 7. | „ | „ 63 | 18 | 1,8 | 32,4 | 810 | 4,0 |
| 8. | „ | „ 64 | 17 | 1,8 | 30,6 | 672 | 4,06 |
| | Mittelwert | | 19 | 1,25 | 23,8 | 857,5 | 2,85 |
| 1. | kindlich | Skalau 160 | 21 | 1,3 | 27,3 | 1190 | 2,3 |
| 2. | „ | „ 281 | 21 | 1,2 | 25,2 | 1110 | 2,3 |
| 3. | „ | „ 279 | 20 | 1,8 | 36,0 | 1120 | 3,2 |
| | Mittelwert | | 20,7 | 1,43 | 29,5 | 1140 | 2,6 |
| 1. | jugendl. | Skalau 127 | 20 | 1,1 | 22,0 | 1400 | 1,6 |
| 2. | erwachsen | „ 161 | 24 | 1,1 | 26,4 | 1512 | 1,8 |
| 3. | „ | „ 121 | 22 | 1,1 | 24,2 | 1360 | 2,1 |
| 4. | „ | „ 96 | 20 | 1,6 | 32,0 | 1554 | 2,1 |
| 5. | „ | „ 155 | 22 | 1,4 | 30,8 | 1404 | 2,2 |
| 6. | „ | „ 156 | 21 | 1,5 | 31,5 | 1320 | 2,4 |
| 7. | „ | „ 203 | 24 | 1,3 | 31,2 | 1292 | 2,4 |
| 8. | „ | „ 98 | 19 | 1,7 | 32,3 | 1221 | 2,6 |
| 9. | „ | Dadap 154 | 25 | 1,7 | 42,5 | 1548 | 2,7 |
| | Mittelwert | | 21,9 | 1,39 | 30,32 | 1401,2 | 2,21 |
| 1. | alt | Skalau 17 | 25 | 0,9 | 22,5 | 1558 | 1,4 |
| 2. | „ | Batangtu 41 | 24 | 1,3 | 31,2 | 1672 | 1,9 |
| 3. | „ | Skalau 200 | 21 | 1,3 | 27,3 | 1292 | 2,1 |
| 4. | „ | Landak 1 | 28 | 1,0 | 28,0 | 1296 | 2,2 |
| 5. | „ | Skalau 18 | 25 | 1,7 | 42,5 | 1794 | 2,4 |
| 6. | „ | Batangtu 58 | 27 | 1,3 | 35,1 | 1476 | 2,4 |
| 7. | „ | „ 23 | 22 | 1,7 | 37,4 | 1512 | 2,5 |
| 8. | „ | Berantau 141 | 30 | 1,7 | 51,0 | 2016 | 2,5 |
| 9. | „ | Batangtu 28 | 23 | 1,6 | 36,8 | 1404 | 2,6 |
| 10. | „ | „ 29 | 28 | 1,6 | 44,8 | 1440 | 3,1 |
| | Mittelwert | | 25,3 | 1,31 | 35,62 | 1546,0 | 3,31 |

## Tabelle XIV.

**Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. und Fossa pterygopalatina zum Augenhöhleneingang.**

### Weibliche Orang-Utan.

| Lauf. Nr. | Alter | Bezeichnung des Schädels | Fiss. orb inf. + Fossa pterygopal. | | | L × B des Augenhöhlen einganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Länge | Mittlere Breite | Fläche □mm | | |
| 1. | Säugling | Dadap 272 | 19 | 1,0 | 19 | 780 | 2,4 |
| 2. | „ | Skalau 66 | 17 | 1,6 | 27,2 | 896 | 3,2 |
| | Mittelwert | | 18 | 1,3 | 23,1 | 838 | 2,8 |
| 1. | kindlich | Skalau 212 | 19 | 1,4 | 26,6 | 1054 | 2,5 |
| 2. | „ | Berantau 114 | 21 | 1,2 | 25,2 | 1020 | 2,5 |
| 3. | „ | Kapuas 48 | 20 | 1,4 | 28,0 | 957 | 2,9 |
| 4. | „ | Skalau 88 | 19 | 1,7 | 32,3 | 1054 | 3,1 |
| | Mittelwert | | 19,75 | 1,42 | 28,05 | 1021 | 2,75 |
| 1. | jugendl.erw. | B. Bara 198 | 17 | 0,9 | 15,3 | 1248 | 1,2 |
| 2. | „ | Skalau 207 | 21 | 0,9 | 18,9 | 1443 | 1,3 |
| 3. | „ | B. Bara | 21 | 1,0 | 21,0 | 1365 | 1,5 |
| 4. | „ | Dadap 288 | 19 | 1,1 | 20,9 | 1224 | 1,7 |
| 5. | „ | Skalau 107 | 19 | 1,1 | 20,9 | 1184 | 1,8 |
| 6 | „ | B. Bara 253 | 20 | 1,4 | 28,0 | 1505 | 1,9 |
| 7. | „ | Skalau 209 | 23 | 1,1 | 25,3 | 1295 | 2,0 |
| 8. | „ | „ 262 | 24 | 1,1 | 26,4 | 1216 | 2,2 |
| 9. | „ | B. Bara 252 | 20 | 1,6 | 32,0 | 1221 | 2,6 |
| | Mittelwert | | 20,4 | 1,13 | 23,18 | 1300,1 | 1,8 |
| 1. | alt | Skalau 147 | 22 | 0,9 | 19,8 | 1122 | 1,8 |
| 2. | „ | „ 111 | 22 | 1,3 | 28,6 | 1221 | 2,3 |
| 3. | „ | Batangtu 19 | 25 | 1,2 | 30,0 | 1326 | 2,3 |
| 4. | „ | „ 25 | 19 | 1,7 | 32,3 | 1435 | 2,3 |
| 5. | „ | Landak 12 | 23 | 1,3 | 29,9 | 1221 | 2,4 |
| 6. | „ | Batangtu 24 | 24 | 1,4 | 33,6 | 1404 | 2,4 |
| 7. | „ | Kapuas 21 | 18 | 1,9 | 34,3 | 1260 | 2,7 |
| 8. | „ | Skalau 81 | 23 | 1,6 | 36,8 | 1326 | 2,8 |
| 9. | „ | Landak 9 | 22 | 1,4 | 35,0 | 1188 | 2,9 |
| | Mittelwert | | 22,3 | 1,41 | 31,14 | 1278,1 | 2,43 |

### Gorilla.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Säugling | 122a | 20 | 1,7 | 34,0 | 870 | 3,9 |
| 2. | „ | 114 | 21 | 1,4 | 29,4 | 704 | 4,2 |
| | Mittelwert | | 20,5 | 1,55 | 31,7 | 787 | 4,5 |
| 1. | erwachsen | 85 | 35 | 1,6 | 56 | 1640 | 3,4 |
| 2. | sehr alt | | 40 | 1,8 | 72 | 2112 | 3,4 |
| | Mittelwert | | 37,5 | 1,7 | 64 | 1876 | 3,4 |

## Tabelle XV.

**Verhältnis der Fläche der Fiss. orb. inf. und Fossa pterygopalatina zum Augenhöhleneingang.**

**Menschenschädel:**

### Aussereuropäische Rassenschädel.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. | | | L × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Länge | Mittlere Breite | Fläche | | |
| 1. | Bakwiri Nr. 1 | 36 | 3,5 | 126 | 1476 | 8,5 |
| 2. | „ Nr. 3 | 34 | 4,0 | 136 | 1476 | 9,2 |
| 3. | „ (Gingi) | 40 | 4,0 | 160 | 1548 | 10,3 |
| | Mittelwert | 36,7 | 3,8 | 140,7 | 1500 | 9,3 |
| 1. | Usambara Nr. 1 | 39 | 3,6 | 140,5 | 1443 | 9,7 |
| 2. | „ Nr. 2 | 33 | 4,1 | 135,3 | 1216 | 11,1 |
| | Mittelwert | 36 | 3,9 | 137,9 | 1329 | 10,4 |
| 1. | Dahome Nr. 2 | 34 | 3,7 | 125,8 | 1312 | 9,6 |
| 2. | „ Nr. 1 | 45 | 3,8 | 111,0 | 1517 | 11,2 |
| | Mittelwert | 39,5 | 3,75 | 118,4 | 1414,5 | 10,4 |
| 1. | Pare | 30 | 3,7 | 111,0 | 1218 | 8,8 |
| 2. | Pare I. | 30 | 3,6 | 108,0 | 1050 | 10,3 |
| 3. | Pare III. | 40 | 4,5 | 180,0 | 1254 | 14,3 |
| | Mittelwert | 33,3 | 3,9 | 133,0 | 1177 | 11,13 |
| | **Massai ♂.** | | | | | |
| 1. | Massai ♂ 3 | 34 | 4,2 | 142,8 | 1596 | 8,9 |
| 2. | „ ♂ II | 40 | 3,3 | 132,0 | 1386 | 9,54 |
| 3. | „ 2 ♂ | 38 | 3,7 | 140,6 | 1360 | 10,3 |
| 4. | „ mit Skelett | 34 | 4,4 | 149,6 | 1280 | 11,6 |
| 5. | „ I | 43 | 5,6 | 240,6 | 1596 | 15,1 |
| 6. | „ | 41 | 4,4 | 180,4 | 1178 | 15,3 |
| 7. | „ | 44 | 4,5 | 198,0 | 1287 | 15,4 |
| | Mittelwert | 39,1 | 4,3 | 154,56 | 1383,1 | 12,3 |
| | **Massai ♀.** | | | | | |
| 1. | Massai ♀ I. | 30 | 2,4 | 72,0 | 945 | 7,6 |
| 2. | „ ♀ II. | 42 | 4,0 | 168,0 | 1360 | 22,4 |
| | Mittelwert | 36 | 3,2 | 120,0 | 1252,5 | 10,0 |

## Zu Tabelle XV.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Fiss. orb. inf. + Fossa pterygopal. | | | L × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Länge | Mittlere Breite | Fläche | | |
| | **Massai ♀.** | | | | | |
| 1 | Bismarck-Arch. Nr. 5 | 35 | 2,4 | 84,0 | 1131 | 7,4 |
| 2. | „ „ Nr. 2 | 37 | 2,88 | 106,5 | 1312 | 8,1 |
| 3. | Ralun Nr. 6 | 34 | 2,9 | 98,6 | 1178 | 8,4 |
| 4. | „ Nr. 4 | 36 | 2,7 | 97,2 | 1092 | 8,9 |
| 5. | „ Nr. 3 | 35 | 3,2 | 112,0 | 1148 | 9,8 |
| | Mittelwert | 35,4 | 2,8 | 79,66 | 1170,2 | 8,52 |
| 1. | Australier 3 | 34 | 2,4 | 81,6 | 1240 | 6,6 |
| 2. | „ 1 | 32 | 3,5 | 112,0 | 1360 | 8,2 |
| 3. | West-Australier 4 | 36 | 3,7 | 133,2 | 1302 | 10,02 |
| | Mittelwert | 34 | 3,2 | 108,9 | 1300,7 | 8,27 |
| 1. | Apache Ind. 16 | 35 | 2,9 | 101,5 | 1470 | 6,9 |
| 2. | Ind. N. Pacif 13 | 34 | 3,1 | 105,4 | 1512 | 7,0 |
| 3. | Chinook Ind. 15 | 36 | 3,25 | 117,5 | 1634 | 7,2 |
| 4. | Apache Ind. 16 | 40 | 2,5 | 100,0 | 1320 | 7,6 |
| 5 | Ind. N.-Pacific. 12 | 35 | 3,5 | 122,5 | 1512 | 8,1 |
| 6 | N. A. Ind. 22 | 40 | 3,0 | 120,0 | 1480 | 8,1 |
| 7. | Flathead Ind. 19 | 39 | 4,5 | 175,5 | 1320 | 13,3 |
| | Mittelwert | 34,1 | 3,25 | 120,34 | 1435,4 | 8,33 |
| 1. | Eskimo-Labrador | 31 | 3,6 | 111,6 | 1470 | 7,9 |
| 2. | Eskimo | 40 | 3,6 | 144,0 | 1710 | 8,42 |

## Tabelle XVI.

**Verhältnis des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. zum Augenhöhleneingang.**

| Lauf Nr. | Bezeichnung des Schädels | Länge mm | Mittlere Breite mm | Fläche □mm | L × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Neugeborne.** | | | |
| 1. | Nr. 23 | 11 | 2,5 | 27,5 | 408 | 6,7 |
| 2. | | 10 | 3,0 | 30,0 | 391 | 7,7 |
| 3. | Nr. 27 | 10 | 3,0 | 30,0 | 378 | 7,9 |
| 4. | Nr. 31 | 10 | 3,0 | 30,0 | 352 | 8,5 |
| 5. | $\beta$ | 11 | 3,5 | 38,5 | 437 | 8,8 |
| 6 | Nr. 8 | 12 | 3,7 | 44,4 | 475 | 9,3 |
| 7. | Schädellage | 11 | 4,0 | 44,0 | 450 | 9,8 |
| 8. | Nr. 24 | 12 | 3,5 | 42,0 | 425 | 9,9 |
| 9. | B | 11 | 4,0 | 44,0 | 432 | 10,2 |
| 10. | Nr. 33 | 11 | 4,0 | 44,0 | 432 | 10,2 |
| 11. | Nr. 37 | 12 | 3,5 | 42,0 | 396 | 10,6 |
| 12. | $\gamma$ | 10 | 4,0 | 40,0 | 378 | 10,6 |
| 13. | A | 11 | 4,3 | 47,3 | 437 | 10,8 |
| 14. | Nr. 29 | 10 | 3,5 | 35,0 | 320 | 10,9 |
| 15. | $\delta$ | 11 | 3,5 | 38,5 | 352 | 10,9 |
| 16. | Gesichtsl. | 13 | 3,8 | 49,4 | 450 | 11,0 |
| 17. | Nr. 28 | 10 | 4,5 | 45,0 | 391 | 11,5 |
| 18. | $\alpha$ | 10 | 4,0 | 40,0 | 340 | 11,8 |
| 19. | Nr. 4 | 9 | 4,0 | 36,0 | 300 | 12,0 |
| 20. | Nr. 36 | 11 | 5,0 | 55,0 | 450 | 12,2 |
| 21. | Nr. 34 | 10 | 4,3 | 43,0 | 340 | 12,8 |
| 22. | Nr. 26 | 12 | 4,2 | 50,4 | 368 | 13,7 |
| 23. | F. B. | 13 | 4,0 | 52,0 | 368 | 14,1 |
| 24 | Nr. 30 | 11 | 4,5 | 49,5 | 320 | 15,5 |
| 25. | Nr. 38 | 13 | 6,0 | 78,0 | 494 | 15,8 |
| | Mittelwert | 11,0 | 3,9 | 43,0 | 395,4 | 10,93 |
| | | | **Kinder.** | | | |
| 1 jähriges Kind | | 16 | 5,2 | 83,2 | 812 | 10,2 |
| 6 „ „ | | 14 | 4,5 | 63,0 | 980 | 6,4 |
| 7 „ „ | | 16 | 3,7 | 59,2 | 1085 | 5,5 |

## Tabelle XVII.

**Verhältnis des vorderen Theiles der Fiss. orb. inf. zum Augenhöhleneingang.**

### 25 weibliche Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Länge mm | Mittlere Breite mm | Fläche □mm | L × B des Augenhöhleneingangs □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 66; 204 M. | 16 | 2,0 | 32,0 | 1326 | 2,4 |
| 2. | 20; 1 | 18 | 1,8 | 32,4 | 1320 | 2,5 |
| 3. | 14; 10 M. | 17 | 2,7 | 45,9 | 1470 | 3,1 |
| 4. | 75; 7 | 18 | 2,5 | 45,0 | 1320 | 3,4 |
| 5. | 15; 193 M. | 19 | 2,7 | 51,3 | 1440 | 3,6 |
| 6. | 88; 132 M. | 19 | 2,5 | 47,5 | 1287 | 3,7 |
| 7. | 4; 23 M | 19 | 3,2 | 60,8 | 1353 | 3,9 |
| 8. | 19; 154 M. | 19 | 2,7 | 51,3 | 1320 | 3,9 |
| 9. | 58; 30 M. | 20 | 2,3 | 46,0 | 1147 | 4,0 |
| 10. | 25; 109 M. | 19 | 2,7 | 51,3 | 1216 | 4,2 |
| 11. | 52; 123 M. | 20 | 3,0 | 60,0 | 1320 | 4,2 |
| 12. | 95; 106 M. | 23 | 2,6 | 59,8 | 1394 | 4,3 |
| 13. | 17; 194 M. | 19 | 2,8 | 53,2 | 1287 | 4,4 |
| 14. | 18; 38 M. | 17 | 3,2 | 54,4 | 1248 | 4,4 |
| 15. | 35; 18 M. | 21 | 2,8 | 58,8 | 1312 | 4,5 |
| 16. | 78; 174 M. | 20 | 3,2 | 64,0 | 1376 | 4,7 |
| 17. | 73; 130 M. | 19 | 3,2 | 60,8 | 1260 | 4,8 |
| 18. | 105; 165 M. | 19 | 3,7 | 70,3 | 1462 | 4,8 |
| 19. | 55; 240 M. | 19 | 3,5 | 66,5 | 1326 | 5,0 |
| 20. | 5; 93 | 20 | 3,3 | 66,0 | 1178 | 5,6 |
| 21. | 16; 128 M. | 21 | 3,8 | 79,8 | 1360 | 5,9 |
| 22. | 50; 191 M. | 19 | 4,0 | 76,0 | 1170 | 6,5 |
| 23 | 60; 86 M. | 21 | 3,7 | 77,7 | 1200 | 6,5 |
| 24. | 11; 155 M. | 24 | 4,2 | 100,8 | 1344 | 7,5 |
| 25. | 101; 144 M | 23 | 4,8 | 110,4 | 1462 | 7,5 |
| | Mittelwert | 19,5 | 3,1 | 60,9 | 1315,9 | 4,6 |

## Tabelle XVIII.

**Verhältnis des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. zum Augenhöhleneingang.**

### 25 männliche Schädel der Münchener Stadtbevölkerung.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Länge mm | Mittlere Breite mm | Fläche □mm | L × B des Augenhöhleneinganges □mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 92; 168 M. | 17 | 1,8 | 30,6 | 1271 | 2,4 |
| 2. | 56; 146 M | 22 | 1,6 | 35,2 | 1189 | 3,0 |
| 3. | 75; 111 M. | 21 | 2,0 | 42,0 | 1408 | 3,0 |
| 4. | 30; 32 M. | 18 | 2,3 | 41,4 | 1312 | 3,2 |
| 5. | 6; 140 M. | 20 | 2,5 | 50,0 | 1505 | 3,3 |
| 6. | 1; 149 M. | 20 | 2,8 | 56,0 | 1634 | 3,4 |
| 7. | 49; 9 M. | 21 | 2,2 | 46,2 | 1312 | 3,5 |
| 8. | 37; 141 M. | 20 | 2,2 | 44,0 | 1271 | 3,5 |
| 9 | 62; 112 M. | 20 | 2,8 | 56,0 | 1591 | 3,5 |
| 10. | 60; 188 M. | 20 | 2,8 | 56,0 | 1476 | 3,8 |
| 11. | 16; 177 M. | 17 | 3,3 | 56,1 | 1428 | 3,9 |
| 12. | 31; 209 M. | 21 | 2,8 | 58,8 | 1505 | 3,9 |
| 13. | 10; 235 M. | 22 | 3,0 | 66,0 | 1591 | 4,2 |
| 14. | 5; 40 M | 22 | 3,0 | 66,0 | 1575 | 4,2 |
| 15. | 61; 90 M. | 20 | 2,7 | 54,0 | 1280 | 4,2 |
| 16. | 33; 68 M. | 18 | 3,0 | 54,0 | 1189 | 4,5 |
| 17. | 41; 120 M. | 21 | 3,0 | 63,0 | 1360 | 4,6 |
| 18. | 19; 133 M | 20 | 3,2 | 63,0 | 1376 | 4,6 |
| 19. | 29; 137 M. | 20 | 3,3 | 66,0 | 1408 | 4,7 |
| 20. | 36; 218 M. | 19 | 3,5 | 66,5 | 1394 | 4,8 |
| 21. | 43; 90 M | 21 | 3,2 | 67,2 | 1400 | 4,8 |
| 22. | 58; 84 M. | 19 | 3,5 | 66,5 | 1271 | 5,2 |
| 23. | 99; 87 M. | 24 | 3,3 | 79,2 | 1512 | 5,2 |
| 24. | 15; 121 M. | 18 | 4,0 | 72,0 | 1394 | 5,2 |
| 25. | 46; 60 M. | 23 | 4,3 | 98,9 | 1271 | 7,8 |
| | Mittelwert | 20,16 | 2,88 | 58,16 | 1397 | 4,2 |

## Tabelle XIX.

**Verhältnis des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. zum Augenhöhleneingang.**

### Orang-Utan-Männchen.

| Alter | Bezeichnung des Schädels | Länge mm | Mittlere Breite mm | Fläche □mm | L × B des Augenhöhleneinganges | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (8) Säuglinge | Skalau 65 | 3,5 | 0,8 | 2,8 | 918 | 0,305 |
| | „ 131 | 5,0 | 0,7 | 3,5 | 864 | 0,405 |
| | „ 182 | 7,0 | 0,8 | 5,6 | 800 | 0,700 |
| | Dadap 283 | 7,0 | 1,1 | 7,7 | 952 | 0,809 |
| | Skalau 64 | 6,0 | 1,0 | 6,0 | 672 | 0,809 |
| | „ 63 | 5,0 | 1,5 | 7,5 | 810 | 0,926 |
| | „ 120 | 10,0 | 1,0 | 10,0 | 980 | 1,020 |
| | „ 62 | 7,0 | 1,4 | 9,8 | 864 | 1,134 |
| | Mittelwert | 6,31 | 1,04 | 6,6 | 857,5 | 0,751 |
| (3) kindl. Schädel | Skalau 160 | 5,0 | 0,7 | 3,5 | 1190 | 0,294 |
| | „ 281 | 7,0 | 1,1 | 7,7 | 1100 | 0,700 |
| | „ 279 | 5,0 | 2,0 | 10,0 | 1120 | 0,893 |
| | Mittelwert | 5,7 | 1,27 | 7,1 | 1137 | 0,629 |
| (9) jugendl. erw. Schädel | Skalau 127 | 3,0 | 0,3 | 0,9 | 1400 | 0,064 |
| | „ 155 | 2,5 | 0,7 | 1,75 | 1404 | 0,125 |
| | „ 156 | 4,0 | 0,5 | 2,0 | 1320 | 0,152 |
| | „ 96 | 7,0 | 0,9 | 6,3 | 1554 | 0,405 |
| | „ 121 | 8,0 | 1,1 | 8,8 | 1360 | 0,647 |
| | Dadap 154 | 10,0 | 1,1 | 11,0 | 1548 | 0,712 |
| | Skalau 161 | 11,0 | 1,2 | 13,2 | 1512 | 0,873 |
| | „ 203 | 8,5 | 1,5 | 12,75 | 1292 | 0,987 |
| | „ 98 | 7,0 | 2,0 | 14,0 | 1221 | 1,147 |
| | Mittelwert | 6,8 | 1,03 | 7,41 | 1401,2 | 0,568 |
| (10) alte männl. Orang-Utan | Landak 1 | 1,5 | 0,5 | 0,75 | 1296 | 0,058 |
| | Skalau 200 | 2,0 | 0,5 | 1,00 | 1292 | 0,077 |
| | Batangtu 41 | 2,5 | 0,5 | 1,25 | 1672 | 0,074 |
| | „ 58 | 2,5 | 0,5 | 1,25 | 1476 | 0,084 |
| | Skalau 17 | 3,0 | 1,0 | 3,00 | 1558 | 0,192 |
| | Berantan 41 | 5,5 | 0,7 | 4,55 | 2016 | 0,225 |
| | Batangtu 28 | 7,0 | 0,7 | 4,90 | 1404 | 0,349 |
| | „ 23 | 9,0 | 1,3 | 11,70 | 1512 | 0,774 |
| | Skalau 18 | 12,0 | 1,3 | 15,60 | 1794 | 0,870 |
| | Batangtu 29 | 14,0 | 1,4 | 19,60 | 1440 | 1,361 |
| | Mittelwert | 6,0 | 0,84 | 6,36 | 1546,0 | 0,406 |

## Tabelle XX.

**Verhältnis des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. zum Augenhöhleneingang.**

### Orang-Utan-Weibchen.

| Alter | Bezeichnung des Schädels | Länge mm | Mittlere Breite mm | Fläche □mm | L × B des Augenhöhleneinganges | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (2) Säuglinge | Skalau 66 | 5 | 0,8 | 4,0 | 896 | 0,446 |
| | Dadap 272 | 5 | 0,7 | 3,5 | 780 | 0,449 |
| | Mittelwert | 5 | 0,75 | 3,8 | 838 | 0,448 |
| (4) kindl. Schädel | Skalau 212 | 6 | 0,9 | 5,4 | 1054 | 0,512 |
| | „ 88 | 6 | 1,0 | 6,0 | 1054 | 0,569 |
| | Berantau 114 | 7 | 1,0 | 7,0 | 1020 | 0,686 |
| | Kapuas 48 | 8,5 | 1,0 | 8,5 | 957 | 0,888 |
| | Mittelwert | 6,8 | 0,98 | 6,7 | 1021,2 | 0,663 |
| (9) jug. erwachs. Schädel | B. Bara 198 | 2,5 | 0,5 | 1,25 | 1248 | 0,100 |
| | „ 253 | 2,0 | 0,8 | 1,60 | 1505 | 0,108 |
| | „ 252 | 3,0 | 0,5 | 1,50 | 1221 | 0,123 |
| | Dadap 288 | 4,0 | 0,5 | 2,00 | 1224 | 0,163 |
| | Skalau 107 | 4,0 | 0,5 | 2,00 | 1184 | 0,169 |
| | „ 262 | 4,5 | 0,7 | 3,15 | 1216 | 0,259 |
| | „ 209 | 5,0 | 0,7 | 3,50 | 1295 | 0,270 |
| | B. Bara 249 | 4,5 | 1,0 | 4,50 | 1365 | 0,329 |
| | Skalau 207 | 6,0 | 1,0 | 6,00 | 1443 | 0,416 |
| | Mittelwert | 3,94 | 0,7 | 2,83 | 1300,1 | 0,215 |
| (9) alte Orang-Utan-Weibchen | Skalau 111 | 3 | 1,0 | 3,0 | 1221 | 0,246 |
| | Batangtu 25 | 5,5 | 0,75 | 4,13 | 1435 | 0,288 |
| | Landak 12 | 8,0 | 0,5 | 4,0 | 1221 | 0,328 |
| | Skalau 147 | 6,0 | 1,0 | 6,0 | 1122 | 0,535 |
| | Batangtu 24 | 8,0 | 1,1 | 8,8 | 1404 | 0,627 |
| | Landak 9 | 7,5 | 1,0 | 7,5 | 1188 | 0,631 |
| | Skalau 81 | 5,0 | 1,7 | 8,5 | 1326 | 0,642 |
| | Batangtu 19 | 7,0 | 1,4 | 9,8 | 1326 | 0,739 |
| | Kapuas 21 | 6,0 | 1,75 | 10,5 | 1260 | 0,833 |
| | Mittelwert | 6,2 | 1,133 | 5,80 | 1281 | 0,541 |

## Tabelle XXI.

**Verhältnis des vorderen Teiles der Fiss. orb. inf. zum Augenhöhleneingang.**

### Gorilla und Schimpanse.

| Spezies, Alter und Bezeichnung des Schädels | Länge mm | Mittlere Breite mm | Fläche □mm | L × B des Augenhöhleneinganges | Index |
|---|---|---|---|---|---|
| (2) jugendl. 122a | 9 | 1,2 | 10,8 | 870 | 1,244 |
| Gorilla 114 | 11 | 1,2 | 13,2 | 704 | 1,874 |
| Mittelwert | 10 | 1,2 | 12,0 | 787 | 1,559 |
| Gorilla (erwachsen) | 13 | 1,4 | 18,2 | 1640 | 1,091 |
| Gorilla, alt männl. | 7 | 0,7 | 4,9 | 2112 | 0,232 |
| 1. Pithec. troglodytes | 9 | 0,8 | 7,2 | 1147 | 0,628 |
| 2. „ „ | 13 | 1,8 | 23,4 | 1368 | 1,711 |
| 3. „ „ | 15 | 1,4 | 21,0 | 999 | 2,100 |
| Mittelwert | 12,1 | 13,3 | 17,2 | 1171 | 1,446 |

### 20 Schädel von Hylobates.

| Lauf. Nr. | Bezeichnung des Schädels | Länge mm | Mittl. Breite mm | Fläche mm | L × B des Augenhöhleneinganges □ mm | Index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Nr. 69 | 12 | 1,7 | 20,4 | 483 | 4,2 |
| 2. | „ 3 | 12 | 1,8 | 21,6 | 506 | 4,3 |
| 3. | „ 98 | 13 | 1,7 | 22,1 | 483 | 4,6 |
| 4. | „ 26 | 13 | 2,1 | 27,3 | 529 | 5,2 |
| 5. | „ 76 | 12 | 2,3 | 27,6 | 528 | 5,2 |
| 6. | „ 32 | 13 | 2,1 | 27,3 | 480 | 5,7 |
| 7. | „ 23 | 15 | 2,6 | 34,0 | 598 | 5,7 |
| 8. | „ 70 | 15 | 2,1 | 31,5 | 528 | 6,0 |
| 9 | „ 31 | 13 | 2,3 | 29,9 | 483 | 6,2 |
| 10. | „ 18 | 14 | 2,4 | 33,6 | 529 | 6,4 |
| 11. | „ 72 | 14 | 2,6 | 36,4 | 552 | 6,5 |
| 12. | „ 30 | 16 | 2,2 | 35,2 | 525 | 6,7 |
| 13. | „ 71 | 15 | 2,2 | 33,0 | 483 | 6,8 |
| 14. | „ 76 | 15 | 2,2 | 33,0 | 480 | 6,9 |
| 15. | „ 22 | 16 | 2,5 | 40,0 | 552 | 7,2 |
| 16. | „ 82 | 15 | 2,7 | 40,5 | 506 | 8,0 |
| 17. | „ 34 | 16 | 2,7 | 43,2 | 528 | 8,2 |
| 18. | „ 78 | 15 | 3,0 | 45,0 | 525 | 8,6 |
| 19. | „ 84 | 14 | 3,1 | 43,4 | 483 | 9,0 |
| 20. | „ 36 | 14 | 3,3 | 46,2 | 506 | 9,1 |
| | Mittelwert | 16,6 | 2,4 | 33,56 | 514,4 | 6,5 |

# Abbildungen.

Fig. 1. Rechte Orbita mit Umgebung nach Gegenbaur.
Fig. 2—19. Fissura orbitalis inferior und Fossa pterygopalatina bei Mensch und Affen.
Fig. 2. Neugebornes Kind.
Fig. 3. Männl. Schädel (Münchener Stadtbevölkerung).
Fig. 4. Bakwiri-Neger.
Fig. 5. Pare-Neger.
Fig. 6. Männl. Massai.
Fig. 7. Schädel vom Bismarck-Archipel.
Fig. 8. Orang-Utan-Säugling.
Fig. 9. Erwachsener weibl. Orang-Utan.
Fig. 10. Erwachsener männl. Orang-Utan.
Fig. 11. Schimpanse.
Fig. 12. Jugendlicher Gorilla.
Fig. 13. Alter männl. Gorilla.
Fig. 14. Hylobates.
Fig. 15. Cynocephalus
Fig. 16. Mycetes.
Fig. 17. Cebus.
Fig. 18. Lagothrix.
Fig. 19. Lichanotus.

Fig. 1.

**Rechte Orbita mit Umgebung.**

(nach Gegenbaur.)

Fig. 2.

**Neugebornes Kind.**

Fig. 3.

**Männlicher Schädel**
(Münchener Stadtbevölkerung).

Fig. 4.

**Bakwiri-Neger.**

Fig. 5.

**Pare-Neger.**

Fig. 6.

**Männlicher Massai.**

Fig. 7.

**Schädel vom Bismark-Archipel.**

Fig. 8.

**Orang-Utan-Säugling.**

Fig. 9.

**Erwachsener weibl. Orang-Utan.**

Fig. 10.

**Erwachsener männl. Orang-Utan.**

Fig. 11.

**Schimpanse.**

Fig. 12.

**Jugendlicher Gorilla.**

Fig. 13.

**Alter männl. Gorilla.**

Fig. 14.

**Hylobates.**

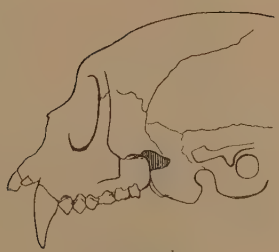
Fig. 15.

**Cynorephalus.**

Fig. 16.

**Mycetes.**

Fig 17.



**Cebus.**

Fig. 18.

**Lagothrix.**

Fig 19.

**Lichanotus.**

# Vergleichende Tabelle

der

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Affen der alten Welt:** | Hoher Hinterrand des Oberkiefers vorhanden<br>Nach oben in die Augenhöhle bildet der hintere Teil der superf orb des Oberkiefers eine nach rückwärts gewendete Spitze, durch welche vorne sich die Fiss. orb. inf. in 2 Abschnitte gabelt: der äussere die Fissur, der mediane der Anfang des Canalis resp. Sulcus infraorbitalis. | Das Verhältnis des Oberkiefers zum Keilbein und der dazwischen liegenden pars perpend. ist relativ menschenähnlich und entspricht in höherem Grade als bei Hylobates den Verhältnisseu der höheren Anthropoiden. | Bei den meisten Affen der alten Welt ist die pars perp. des Gaumenbeines aussen nicht sichtbar. | Der Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube erscheint so gut wie vollkommen<br>Ein Einblick von der Augenhöhle in die Schläfengrube meist unmöglich.<br>Eine Fossa pterygopalatina fehlt. |
| **Affen der neuen Welt:** | Der hintere Abschnitt des Oberkiefers gering entwickelt; halbkugelig. | Der Proc. pteryg. legt sich an das Gaumenbein an (nicht an Oberkiefer). | Pars pèrp. breit und vollständig aussen sichtbar. | Bei den Affen der neuen Welt eine breite und weite Fiss. orb. inf. vorhanden (ausgenommen Mycetes), welche sich von der menschlichen dadurch unterscheidet, dass sie oval gerundet ist. Fossa pterygopal. nicht ausgebildet.<br>Bei Mycetes keine Fiss orb inf. vorhanden, da die Facies orb des Keilbeins sich nahezu horizontal nach innen gegen das Siebbein wendet, wodurch ein fast vollkommener unterer Verschluss der Augenhöhle erzeugt wird. |